Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade

TIB

GOVERNO FEDERAL

CT BRASIL
Ministério da Ciência e Tecnologia

Programa Tecnologia Industrial Básica
e Serviços Tecnológicos
para a Inovação e Competitividade

TIB

Ministério da Ciência e Tecnologia

RONALDO MOTA SARDENBERG
Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia

CARLOS AMÉRICO PACHECO
Secretário Executivo

ANTÔNIO SÉRGIO PIZARRO FRAGOMENI
Secretário de Política Tecnológica Empresarial

REINALDO DIAS FERRAZ DE SOUZA
Coordenador-Geral de Política Tecnológica Industrial

Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade

TIB

GOVERNO FEDERAL

CT BRASIL
Ministério da Ciência e Tecnologia

© 2001 Ministério da Ciência e Tecnologia

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida desde que citada a fonte

Ficha Catalográfica

MCT. Coordenação de Política Tecnológica Industrial
Programa tecnologia industrial básica e serviços
N665p tecnológicos para a inovação e competitividade / Ministério da Ciência e Tecnologia. – Brasília, 2001.
100p

1. Tecnologia Industrial. I. Título.

CDU: 65/69

Ministério da Ciência e Tecnologia
Esplanada dos Ministérios – Bloco E
70067-900 Brasília-DF
Tel.: 0xx(61) 317-7500
www.mct.gov.br

Projeto Gráfico
Traço Design

Revisão
Roberto Azul

Fotolito
Engenho & Arte

Impressão
Gráfica Imprinta

Índice

Apresentação 9

A Motivação para o Programa 13

I. Introdução 17

1.1. Preâmbulo 17

1.2. Antecedentes 18

1.3. Fomento 18

1.4. Escopo de Atuação 18

1.5. Apoio a Projetos 20

II. Subprogramas 23

2.1. Infra-estrutura de Tecnologia Industrial Básica – TIB 23

2.1.1. Contextualização 23

2.1.2. O Fomento à Tecnologia Industrial Básica 24

Fortalecimento do Laboratório Nacional de Metrologia (LNM) 30

Recomendações do Comitê Técnico de Assessoramento em Metrologia 30

Estímulo às Atividades de P&D em Metrologia 30

O programa RH-Metrologia: Indução ao Desenvolvimento de RH em Metrologia 31

Plano Nacional de Metrologia: Instrumento da Política Metrológica Brasileira 31

Credenciamento de Laboratórios, Consolidação da Rede Brasileira de Calibração e Reconhecimento Internacional 32

2.1.3. Organização das Atividades de TIB 32

2.1.4. TIB e o Processo de Internacionalização da Economia 38

2.1.5. Oportunidades de Difusão da Competência Técnica Brasileira 46

2.1.6. Programação Anual de Investimentos em TIB 47

A. METROLOGIA 48

B. NORMALIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE 54

C. TECNOLOGIAS DE GESTÃO 60

D. PROPRIEDADE INTELECTUAL 65

E. INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA 68

F. ESTUDOS E EVENTOS 73

G. ORÇAMENTO PARA INFRA-ESTRUTURA DE TIB 73

2.2. Serviços Tecnológicos para P,D&E 76

2.2.1. Contextualização 76

2.2.2. Desafios e Oportunidades 77

2.2.3. Organização do Subprograma Serviços Tecnológicos para P,D&E 82

A. INSTITUIÇÕES DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E ENGENHARIA . . .83
Objetivos 85
Objetivos Específicos 86
Ações Propostas 86
Programação Anual de Investimentos (em R$ 1.000/ano) 88

B. ENTIDADES TECNOLÓGICAS SETORIAIS 88
Introdução 88
Conceitos 89
O papel das ETS 91
Ações Propostas 92
Programação Anual de Investimentos (em R$ 1.000/ano) 93

C. ORÇAMENTO PARA A INFRA-ESTRUTURA DE P,D&E 93

III. Orçamento Consolidado 95

Apresentação

É hoje um fato amplamente aceito que a integração comercial em escala global é acompanhada por progressiva redução das barreiras tarifárias. Entretanto, no sentido inverso, assiste-se ao progressivo aumento das barreiras não tarifárias, em especial das barreiras técnicas ao comércio. Cada vez mais relevantes no contexto do comércio internacional, as barreiras técnicas compreendem um conjunto de funções tecnológicas encadeadas entre si – quais sejam, metrologia, normalização e regulamentação técnica e a avaliação da conformidade, que compreende inspeções, ensaios e certificações – e têm amplo e indiferenciado uso pelos diversos setores da economia, conformando a Tecnologia Industrial Básica. Fazem também parte desse quadro – vital para o processo de inovação tecnológica, produção e competitividade comercial – as ações em tecnologias de gestão e propriedade intelectual

Torna-se, portanto, imprescindível que o País possa dispor de uma bem estruturada rede de serviços tecnológicos que dê suporte à indústria no sentido de aparelhá-la para atender a essas exigências e incrementar sua capacidade de competir no plano internacional. Ao mesmo tempo, tal estrutura deverá – legitimamente – proteger o mercado interno quanto ao ingresso de bens e serviços que não atendam a critérios de qualidade de interesse do nosso consumidor.

No campo da metrologia científica, a ação sistêmica de apoio governamental foi herdada pelo MCT da antiga Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio. Há mais de 15 anos o MCT financia a metrologia científica no Brasil, sendo que, no continente ame-

ricano, apenas EUA, Canadá e Brasil – mediante a competente coordenação do INMETRO – dispõem de programas e instituições importantes no campo da metrologia. Hoje, ter metrologia científica significa ter possibilidade de acompanhar o estado-da-arte da tecnologia mundial. Produtos de alto valor agregado requerem capacidade de medição e certificação extremamente sofisticados. Logo, o domínio dessa ciência é uma das condições para o domínio da tecnologia.

Por essa razão, o Ministério da Ciência e Tecnologia elaborou um novo Programa destinado a consolidar e expandir a infra-estrutura de serviços tecnológicos no campo da Tecnologia Industrial Básica. Essa iniciativa dá novo relevo aos esforços já conduzidos pelo Ministério, no qual incluímos também ações no campo de atuação dos institutos e centros de pesquisa científica e tecnológica e das entidades tecnológicas setoriais. Além disso, orienta nossas iniciativas a consciência de que os investimentos nessa área devem ser contínuos e estáveis, de modo a permitir a superação de lacunas no curto e médio prazos, além de um planejamento de longo alcance.

O Programa Tecnologia Industrial Básica tem, portanto, como objetivo adequar e ampliar a gama de serviços de infra-estrutura em metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade, bem como empreender outras ações de suporte à pesquisa, desenvolvimento e engenharia, para que o esforço de modernização tecnológica e inovação se traduza no aumento da capacidade competitiva da empresa brasileira.

Por mais que recebam investimentos, sejam ampliados e aperfeiçoados, os sistemas de metrologia, normalização técnica, regulamentação técnica e avaliação da conformidade não podem prescindir do envolvimento dos diferentes atores que contribuem para a melhoria da capacidade competitiva das empresas e do País – governo, empresários, cientis-

tas, trabalhadores, políticos e consumidores, de um modo geral. Assim, o novo Programa de Tecnologia Industrial Básica deverá ser um dos muitos instrumentos que, articulados entre si, destinam-se à vigorosa retomada dos esforços orientados para a inovação e competitividade da empresa e da economia brasileira.

A publicação ora oferecida é resultado da consolidação das ações de fomento empreendidas pelo MCT e suas Agências nesses campos, ampliadas e submetidas a um processo de consulta pública para aperfeiçoamento do conteúdo do Programa. A edição conjunta do Programa pelo MCT e pelo Sistema CNI, por meio do SENAI, não só consubstancia a parceria que cultivamos, mas representa a atenção crescente que o Governo e a indústria brasileira dedicam a esses temas.

Embaixador Ronaldo Sardenberg

MINISTRO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
BRASÍLIA, JULHO DE 2001

A Motivação para o Programa

O processo de transformação da estrutura do comércio internacional, que teve início na segunda metade do século XX, após a assinatura do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT), vem provocando a queda das barreiras tarifárias ao comércio que, aplicadas a bens, passaram de 40% em 1947, ano da criação do GATT, para 5% em 1994, ano em que foi criada a Organização Mundial do Comércio (OMC). Entretanto, na medida em que as barreiras tradicionais à atividade comercial vêm sendo reduzidas drasticamente, observa-se a intensificação da adoção de barreiras não-tarifárias e de modo muito especial de barreiras técnicas, que comprometem o processo de abertura comercial preconizado pela OMC.

Os certificados que permitem demonstrar a conformidade de produtos e serviços com requisitos especificados em normas técnicas ou em regulamentos técnicos, quando esses requisitos são compulsórios, e que se baseiam em ensaios conduzidos em laboratórios credenciados de acordo com parâmetros técnicos internacionalmente aceitos, vêm sendo cada vez mais exigidos como condição para o acesso a mercados.

Assim, torna-se imprescindível que o País disponha de uma bem estruturada rede de serviços tecnológicos que dê suporte à indústria e aos demais setores da economia no sentido de aparelhá-los para atender a essas exigências e assim competir. Ao mesmo tempo, tal estrutura deverá – legitimamente – proteger o mercado interno quanto ao ingresso de bens e serviços que não atendam a critérios de qualidade de interesse do nosso consumidor. É nesse contexto de base que se fundamenta a presente proposta de Programa.

O Programa compreende, portanto, um conjunto de ações que visam consolidar e expandir a infra-estrutura de serviços tecnológicos tanto na área da Tecnologia Industrial Básica quanto na área de serviços tecnológicos de suporte à P&D, conduzidas pelos institutos e centros de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e entidades tecnológicas setoriais. Para a consecução destes objetivos serão necessários investimentos contínuos e perenes, que permitirão fazer face às deficiências hoje existentes na prestação de serviços especializados de interesse do setor industrial no curto e médio prazos, e a execução do planejamento de longo alcance.

Nesse sentido, o Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade objetiva adequar e expandir a ampla gama de serviços de infra-estrutura nas áreas de Metrologia, Normalização, Regulamentação Técnica e Avaliação da Conformidade, bem como propõe ações de suporte à Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia, para que o esforço de modernização tecnológica e de inovação se traduza no aumento da capacidade competitiva da empresa brasileira.

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) está conduzindo uma série de ações que visam adequar seus programas de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico às demandas dos novos tempos, e às novas formas de financiamento para Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Serviços Tecnológicos. O Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade é parte importante desse contexto.

Na construção dos novos mecanismos e instrumentos de fomento científico e tecnológico o MCT tem adotado uma postura de relacionamento mais próximo às comunidades científica, tecnológica e empresarial, em particular, e aberta também aos demais segmentos da sociedade. Para tan-

to, utilizam-se foros de debate e consulta pública, estratégia esta adotada com sucesso na construção do Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade.

Como parte desta nova estratégia, o MCT lançou este Programa em consulta pública através da página do MCT na Internet, no período de 11 de dezembro de 2000 a 9 de março de 2001. Como resultado, foram recebidas cerca de 60 sugestões de entidades diversas e de pessoas, o que demonstrou o elevado grau de compreensão e de apoio à iniciativa. Muitas das sugestões apresentadas referem-se a detalhes de programação e a formas de operação, que serão extremamente importantes quando da elaboração dos editais e dos termos de referência. As demais sugestões apresentadas foram consideradas na elaboração do presente texto.

Por último, vale assinalar que este documento se refere a conceitos e sistemas em permanente evolução. Assim sendo, na medida em que as ações aqui contidas forem sendo implementadas, o texto será aperfeiçoado sempre que definições importantes forem sendo amadurecidas.

Ao registrar publicamente o agradecimento a todos que aportaram suas contribuições, o MCT reafirma o propósito de, através deste Programa e dos demais Programas do Ministério, proporcionar os instrumentos de apoio à ampliação da capacidade competitiva da economia brasileira.

Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade

I. Introdução

1.1. Preâmbulo

O presente documento contém conceitos, diretrizes e orientação programática tendo em vista o fomento à Infra-Estrutura de Serviços Tecnológicos como instrumento de apoio à Inovação e Competitividade. Constitui-se em Documento Básico de orientação aos investimentos nessa área considerados essenciais para a promoção de ganhos de produtividade, modernização e inovação tecnológica e para a busca da competitividade nos diversos setores da economia brasileira.

Nesse contexto, dentro do enfoque da Qualidade, são clientes as empresas, os setores da indústria e de agronegócios e as diversas cadeias produtivas. Por outro lado, são fornecedores todas as entidades voltadas à prestação de serviços tecnológicos, compreendendo as atividades de Tecnologia Industrial Básica (Metrologia, Normalização Técnica, Regulamentação Técnica, Avaliação da Conformidade, Tecnologias de Gestão e Propriedade Intelectual) e os Serviços de Assistência Técnica, Difusão Tecnológica, Informação Tecnológica, Organização e Gestão de Projetos de P&D e demais atividades pertinentes orientadas para o atendimento especializado às empresas. Para tanto, procurou-se organizar em um escopo articulado o fomento às diversas entidades e estruturas atuantes desse universo, objetivando o melhor aproveitamento da capacidade instalada no País, estimulando a ampliação dessa capacidade e induzindo a criação de novas competências.

1.2. Antecedentes

O Programa procura integrar as ações conduzidas ao longo dos últimos anos através do Subprograma Tecnologia Industrial Básica, do Programa Entidades Tecnológicas Setoriais e das diversas ações de apoio aos Institutos e Centros de P&D, cujas fontes tradicionais de fomento têm sido principalmente o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), o Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas (RHAE), o Programa de Apoio à Competitividade e Difusão Tecnológica (PCDT), do CNPq, e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), da FINEP.

1.3. Fomento

A proposta aqui contida tem como base o aporte de recursos provenientes dos novos fundos de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico que se destinam a apoiar a consolidação e ampliação da competência técnica nas áreas indicadas. Os recursos serão dirigidos às atividades com aplicação indiferenciada nos diversos setores da economia. Para o financiamento do Programa, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) utilizar-se-á primordialmente dos recursos provenientes do Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação, objeto da Lei nº 10.168 de 29 de dezembro de 2000 (Fundo Verde-Amarelo).

1.4. Escopo de Atuação

O Programa ora proposto compõe-se de dois Subprogramas:

a) Infra-Estrutura de Tecnologia Industrial Básica (TIB); e
b) Serviços Tecnológicos para Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia (P,D&E), que no título do Programa corresponde a Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade. Ao longo do texto o Programa estará sendo referenciado genericamente como Programa TIB.

Mais especificamente, o Programa compreende as seguintes áreas:

A) INFRA-ESTRUTURA DE TIB

- Metrologia (Científica, Industrial e Legal)
- Normalização e Regulamentação Técnica
- Avaliação da Conformidade (Inspeção, Ensaios, Certificação e Procedimentos de Autorização)
- Tecnologias de Gestão
- Propriedade Intelectual
- Informação Tecnológica

B) SERVIÇOS TECNOLÓGICOS PARA P,D&E

- Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico
- Reorientação Estratégica e Modernização Gerencial
- Consolidação e Ampliação de Linhas de Atuação
- Entidades Tecnológicas Setoriais – ETS
- Viabilidade Técnica e Econômica para novas ETS
- Consolidação de ETS

O detalhamento desses itens encontra-se no Capítulo II.

O presente documento apresenta uma nova proposta no que se refere à estrutura do Programa, pois, anteriormente, as ações de fomento do MCT ao setor separavam-se em distintos instrumentos, sendo a área de TIB objeto de programas específicos. Havia também uma série de ações de apoio aos institutos e centros de P&D dispersas entre inúmeros instrumentos de fomento, cujo escopo recomenda que sejam integradas em uma programação adequadamente articulada.

Assim sendo, o propósito do Programa não é substituir linhas específicas em programas já consolidados, mas integrar à área de TIB os serviços de suporte à Inovação, fortalecendo o conjunto Pesquisa, Desenvolvimento, Engenharia e Serviços Tecnológicos. O conjunto P,D&E compreende atividades que são também de aplicação e uso indiferenciado, comuns aos diversos setores da economia, o que reforça o propósito de conferir tratamento integrado à área.

1.5. Apoio a Projetos

O Programa terá como estratégia uma significativa ação indutora, principalmente no sentido de estimular o tratamento de temas e questões estruturantes que impactem a capacidade competitiva das empresas, nos diversos setores. A sistemática tradicional de apoio a projetos na forma de editais será adotada em áreas e temas onde o processo concorrencial se justifique, mas será também adotada a opção de encomenda direta, com base em recomendações obtidas de foros especializados, com a devida transparência e representatividade. Qualquer que seja a modalidade adotada prevê-se o julgamento de mérito por especialistas *ad hoc* e Comitês Assessores e a contratação por meio das Agências Financiadoras responsáveis pela gestão das fontes envolvidas.

Prevê-se que as propostas de projeto apresentadas especifiquem contrapartidas próprias das entidades beneficiárias, principalmente no que diz respeito a pessoal técnico e de apoio, instalações e equipamentos, infra-estrutura administrativa e de gestão e ainda contrapartidas financeiras diretas. Além disso, recursos provenientes de fontes estaduais e municipais, assim como recursos de outras naturezas, poderão compor a estrutura financeira dos projetos. As condições de financiamento serão detalhadas nos futuros termos de referência e nos editais, conforme a natureza da atividade a ser apoiada.

O Programa estará sujeito à orientação estratégica e supervisão do Comitê Gestor do Fundo Verde-Amarelo e seus desdobramentos táticos e operacionais a cargo de um grupo formado por representantes do MCT, de suas Agências e do Centro de Gestão Estratégica, com o apoio de um Comitê Técnico de caráter consultivo formado por representantes das principais entidades envolvidas e membros das comunidades acadêmica, tecnológica e empresarial. Sempre que necessário, o MCT poderá valer-se da colaboração de instituições e de especialistas, além desse Comitê Técnico. Estão previstos também mecanismos de articulação entre os diversos Programas apoiados não apenas pelo Fundo Verde-Amarelo, mas também pelos demais Fundos Setoriais e de Infra-Estrutura e por outros Programas do MCT.

Especial destaque se concede à interação do Programa TIB com o Programa RHAE, uma vez que as demandas por Capacitação de Recursos Humanos, pela

agregação temporária de técnicos e especialistas aos projetos e por consultoria técnica especializada deverão ser tratadas quando da avaliação de mérito das futuras propostas de projetos. Assim, o Programa RHAE é responsável também por parte do fomento ao Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade.

2.1. Infra-estrutura de Tecnologia Industrial Básica – TIB

2.1.1. Contextualização

A Tecnologia Industrial Básica (TIB) reúne um conjunto de funções tecnológicas de uso indiferenciado pelos diversos setores da economia (indústria, comércio, agricultura e serviços). Compõem a TIB as funções de metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade (inspeção, ensaios, certificação e outros procedimentos de autorização, tais como classificação, registro e homologação, conforme definido no ABNT-ISO/IEC – Guia 02). A essas funções básicas agregam-se ainda a informação tecnológica, as tecnologias de gestão (com ênfase inicial em gestão da qualidade) e a propriedade intelectual, áreas denominadas genericamente como serviços de infra-estrutura tecnológica.

O Quadro I ilustra a organização das funções de TIB.

QUADRO I

Organização das funções de TIB

METROLOGIA

NORMALIZAÇÃO

AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE
- Inspeção
- Ensaios
- Certificação
- Outros itens do Guia ISO / IEC 2

PROPRIEDADE INTELECTUAL
- Patentes
- Software
- Cultivares
- Topografia de Circuitos
- Direitos de Autor

Informação Tecnológica

Tecnologias de Gestão

- Qualidade
- Meio Ambiente
- Relações de Trabalho
- Sistemas Complexos
- Conhecimento
- Tecnologia
- Marketing
- Design
- etc.

A importância do desenvolvimento da infra-estrutura tecnológica como suporte à atividade produtiva tornou-se mais visível desde que o país optou pelo modelo de inserção competitiva no comércio mundial, do qual resultou a abertura da economia brasileira à concorrência internacional, no início da década de 90. As funções da TIB compreendem as chamadas barreiras técnicas ao comércio, sendo os temas Metrologia, Normalização, Regulamentação Técnica e Avaliação da Conformidade objeto do Acordo de Barreiras Técnicas da Organização Mundial de Comércio (OMC) e parte da agenda do MERCOSUL e da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA). O tema TIB está presente na União Européia e em todos os blocos econômicos do mundo, dado ao seu papel estruturante na organização das funções presentes na produção de bens e serviços e seu impacto no fluxo internacional do comércio.

2.1.2. O Fomento à Tecnologia Industrial Básica

O termo Tecnologia Industrial Básica (TIB) foi concebido pela extinta Secretaria de Tecnologia Industrial (STI), do antigo Ministério da Indústria e do Comércio (MIC), no fim da década de 70, com o objetivo de expressar, em um conceito único, as funções básicas do SINMETRO (Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial). Posteriormente, agregou-se a essas funções a Gestão da Qualidade. Os alemães denominaram a TIB de MNPQ (Messen, Normen, Prüfen, Qualität) – explicitando o encadeamento das funções relativas a Medidas, Normas, Ensaios e Qualidade. Nos EUA adota-se o termo *Infrastructural Technologies*. A expressão MSTQ (Metrology, Standardization, Testing and Quality) é também comumente utilizada.

Para conduzir o processo de capacitação institucional nessas áreas, o Governo Brasileiro concebeu no início da década de 80 um Subprograma de Tecnologia Industrial Básica dentro do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), em execução mediante Acordos de Empréstimo com o Banco Mundial, a partir de 1984 (o PADCT III, atualmente em fase de avaliação pelo Banco, deverá estender-se para além do ano 2001, sua meta original).

O Subprograma TIB vem sendo, desde o seu início, a única fonte regular de apoio à Metrologia, Normalização e Certificação, e Tecnologias de Gestão. Faz parte do TIB, igualmente, sob o tema Tecnologias de Gestão, o Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade (PEGQ), que capacitou um número significativo de entidades técnicas e de consultoria, responsável pelo treinamento de 28.000 especialistas e, de modo indireto, por meio da difusão do modelo orientado pelo trinômio Diagnóstico, Treinamento (de facilitadores) e Implantação (de programas de gestão da qualidade), do treinamento de aproximadamente 300.000 profissionais. O PEGQ realizou mais de 30 missões técnicas ao exterior (Japão, EUA, Europa), trouxe cerca de duas dezenas de especialistas ao Brasil e atendeu a mais de uma centena de projetos de implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade Total em empresas e organizações diversas, públicas e privadas. Tudo isso ocorreu no período 1987-1997. Merece destaque o primeiro curso de formação de Auditores Líderes de Sistemas da Qualidade (*Lead Assessor*), licenciado no Brasil pela British Standards Institution (BSI), graças ao PEGQ. O Subprograma TIB contempla, como funções conexas, além dessas áreas, a Informação Tecnológica e, mais recentemente, a Propriedade Intelectual.

O PADCT-TIB destinou, no período 1985-1996 (PADCT I e PADCT II), um total de US$ 58,7 milhões investidos da seguinte forma: (i) US$ 21,6 milhões em metrologia; (ii) US$ 13,4 milhões em capacitação de recursos humanos em gestão da qualidade (além do PEGQ, uma série de livros[1], filmes, diagnósticos e a realização de cursos nas áreas de qualidade para diversos setores industriais); (iii) US$ 15,9 milhões em informação tecnológica, dando ênfase à criação e consolidação de uma rede de núcleos de informação tecnológica em apoio à indústria (atualmente esta rede consiste de 6 núcleos regionais, 18 núcleos especializados e uma unidade de coordenação localizada no IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia); (iv) US$ 3,6 milhões (somente pelo PADCT II) nas áreas de normalização e certificação da conformidade, visando ao desenvolvimento de normas de empresas, de normas de setor e de normas para a certificação de produtos relacionados à saúde, segurança e meio ambiente; (v) US$ 4,2 milhões para estudos[2].

1. O primeiro livro-texto sobre Gestão da Qualidade Total produzido no Brasil faz parte desta série e serviu de base para o Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade (PEGQ).
2. Exclui o Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB), cujo valor de US$ 1,6 milhão não está contabilizado no total do TIB, por ter merecido rubrica própria no PADCT-II.

O PADCT-TIB possibilitou importantes avanços em TIB no Brasil. Na área de metrologia, base técnica para as atividades de normalização e certificação, o Subprograma TIB possibilitou suplantar graves lacunas, quer no Laboratório Nacional de Metrologia (LNM), responsável pelos padrões metrológicos primários no País, quer na Rede Brasileira de Calibração (RBC), que reúne os laboratórios de nível secundário credenciados pelo INMETRO, os quais fornecem serviços diretamente à indústria. O Subprograma TIB possibilitou ainda a formação de parcerias entre laboratórios do INMETRO e outros laboratórios, o que resultou na proposição do Sistema Brasileiro de Referências Metrológicas (que consta do Plano Nacional de Metrologia, aprovado pelo CONMETRO em dezembro de 1998), além de ter possibilitado a criação do Programa RH-Metrologia, com parcerias do CNPq, da CAPES, da OEA e do setor privado.

Na área de gestão, os esforços do PEGQ contribuíram também para aumentar o número de empresas brasileiras certificadas de acordo com as normas ISO 9000 (sistemas da qualidade) – de 18 empresas, em 1991, para cerca de 4.700 empresas em 2000, dados de setembro (com um total de mais de 6.300 certificados em mais de 5.800 unidades de negócios), das quais cerca de 130 empresas receberam apoio do PEGQ (destaque-se que o PEGQ visou à implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade Total e não à certificação de Sistemas de Garantia da Qualidade, sendo esse, portanto, um produto indireto). O processo de certificação de sistemas tem sua base na metrologia, na normalização e nos métodos de gestão.

A trajetória do fomento à TIB através do PADCT pode ser resumida em três instantes:

1) Esforço orientado para a constituição de uma base laboratorial capaz de atender à demanda por serviços de calibração, para a implantação de serviços de informação tecnológica industrial e para o desenvolvimento e difusão da gestão da qualidade (1984-1991);
2) Esforço orientado para a modernização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade e continuidade do apoio à informação tecnológica e à gestão da qualidade (1992-1996);

3) Esforço orientado para a harmonização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade com seus congêneres de outros países, apoio à propriedade intelectual e às tecnologias de gestão, como instrumentos de acesso a mercados (1997 em diante).

Em particular, no PADCT III o Subcomponente TIB foi organizado em dois conjuntos de atividades somando US$ 20,3 milhões: Serviços de Infra-Estrutura Tecnológica e Propriedade Intelectual, tendo como objetivos:

- Harmonização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade, objetivando o reconhecimento mútuo internacional desses sistemas como meio para facilitar o fluxo de comércio, buscando o princípio de "*uma só norma, um só ensaio, um só certificado, aceito amplamente*";
- Modernização do Sistema Brasileiro de Normalização;
- Estímulo à ampliação das atividades com vistas à Certificação de Produtos, quer no campo voluntário, quer no campo compulsório;
- Estruturação das atividades de Metrologia em Química por meio do apoio à montagem de uma rede de laboratórios voltados para a produção de Materiais de Referência Certificados;
- Difusão das Tecnologias de Gestão (qualidade, meio ambiente, tecnologia, negócios e outras) como fator de competitividade; e
- Suporte ao desenvolvimento de ações na área de Propriedade Intelectual como forma de promover a inovação e a competitividade.

Algumas referências podem contribuir para a compreensão da importância da TIB:

1) nos EUA, segundo fontes do governo norte-americano, as atividades regulatórias em metrologia, com vistas a minimizar erros de medidas na indústria e no comércio, impactam diretamente 52,8% do Produto Interno Bruto;
2) os diversos mercados estão cada vez mais exigentes quanto a produtos, exigindo a sua certificação por entidades credenciadas e com base em ensaios realizados por laboratórios credenciados e conduzidos segundo normas (campo voluntário) e regulamentos técnicos (campo compulsório). Sem o mútuo reconhecimento desses sistemas entre países, o preço de um

produto será acrescido do custo de tantas certificações diferentes quantos forem os mercados de destino dos bens, reduzindo a capacidade competitiva das empresas;

3) além da certificação de produtos e serviços cresce significativamente a exigência da certificação de sistemas (da qualidade, de gestão ambiental, de saúde ocupacional e segurança industrial e outros) como condição para que as empresas exportem para outros mercados;
4) a disseminação das funções de TIB, incluindo as modernas técnicas de gestão, pode contribuir para um crescimento médio da produtividade industrial em cerca de 6% ao ano, ao longo da próxima década, conforme expectativa da CNI (no período 1991-1996, esse crescimento foi da ordem de 8% ao ano, segundo dados da mesma fonte);
5) a metrologia poderá responder pelas necessidades de aprimoramento dos serviços de interesse direto do cidadão. No caso dos serviços de saúde, os países desenvolvidos dedicam particular atenção à calibração de instrumentos tais como eletrocardiógrafos, esfigmomanômetros, termômetros clínicos e outros. Para se ter idéia do impacto da redução de incertezas de medidas ligadas à saúde, cite-se o caso das medições de colesterol nos EUA cujas incertezas foram reduzidas de +/- 18% em 1969 para +/- 5,55% atualmente, o que implicou em redução de mais de US$ 100 milhões/ano de gastos com tratamentos equivocados. No Brasil, experiências conduzidas no Rio Grande do Sul mostram que cerca de 80% dos esfigmomanômetros de uma amostragem-teste apresentaram erros de leitura superior a 30%, indicando a possibilidade de ocorrência de diagnósticos e tratamentos equivocados em níveis preocupantes.

Outros exemplos poderiam explicitar de modo mais amplo os impactos das funções de TIB sobre a economia, a saúde e a segurança. Como exemplo, cite-se a segurança no trânsito, em que os monitores e controladores de velocidade, assim como os etilômetros devidamente regulamentados, são essenciais para a implementação do Código de Trânsito Brasileiro. Vale mencionar que o Ministério da Saúde calculou em cerca de R$ 27 mil o custo unitário dos acidentes fatais no Brasil (hoje em cerca de 30.000/ano). A ampla utilização de equipamentos regulamentados contribuirá para uma significativa redução desses índices.

Estendendo-se os exemplos para os demais campos de aplicação de regulamentos técnicos, pode-se inferir o benefício social e o potencial de economia direta e indireta que poderiam ser proporcionados por uma maior presença da TIB. O mesmo raciocínio se aplica ao campo voluntário, com um conseqüente aumento da proteção ao consumidor. Entretanto, em que pesem os avanços que o País vem experimentando nessa área, ainda é criticamente diminuto o número de produtos sujeitos à certificação compulsória e voluntária no Brasil, representando uma vulnerabilidade do nosso mercado, tanto no que diz respeito às relações econômicas e de consumo internos quanto no que se refere à exportação e importação de produtos.

Apesar da importância da TIB, vale lembrar que o programa do Ministério da Ciência e Tecnologia é o único esforço sistemático de apoio à área nos últimos 16 anos e é, reconhecidamente, o instrumento que vem propiciando os mais importantes avanços do País nesse campo. Importante mencionar também que o Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas (RHAE) e o Programa de Apoio à Competitividade e Difusão Tecnológica (PCDT) no âmbito do CNPq são instrumentos de fomento adicionais e complementares, importantes para assegurar ações relativas à capacitação de recursos humanos de interesse da TIB.

Para que se tenha uma idéia sintética do alcance das ações que os Programas RHAE e PCDT vêm possibilitando na área de TIB, vale assinalar:

1) A participação do Brasil, por meio do ABNT CB-25, no Comitê Técnico 176 da ISO (International Organization for Standardization), responsável pelas normas ISO 9000;
2) A participação do Brasil, por meio do ABNT CB 38 (antigo GANA), no Comitê Técnico 207 da ISO, responsável pelas normas ISO 14000;
3) A implantação, consolidação e expansão das atividades de certificação no Brasil para produtos, processos, sistemas, serviços e pessoal por meio do apoio a Organismos de Certificação Credenciados (OCC);
4) A preparação de empresas para a certificação de seus Sistemas da Qualidade e de Gestão Ambiental, por meio de projetos cooperativos;
5) A consolidação de atividades laboratoriais em calibração (metrologia indus-

trial) e ensaios (base técnica para a certificação de produtos), por meio de bolsas para complementar o quadro de especialistas nessas instituições;

6) A disponibilidade de pessoal técnico de alto nível no INMETRO para atividades de metrologia científica.

A seguir é apresentado um resumo dos avanços na área de Metrologia, extraído de documento do INMETRO, no qual se registram ações decorrentes do PADCT-TIB e dos Programas RHAE e PCDT.

Fortalecimento do Laboratório Nacional de Metrologia (LNM)

O apoio técnico e financeiro do Subprograma Tecnologia Industrial Básica (TIB), que compreende investimentos da ordem de US$ 10 milhões destinados a fortalecer a estrutura da metrologia primária brasileira, possibilitou promover a atualização tecnológica do Laboratório Nacional de Metrologia (LNM/INMETRO), permitindo não apenas minimizar carências críticas sinalizadas pela crescente demanda de serviços da indústria brasileira, mas também implantar e desenvolver a necessária conscientização sobre o papel da metrologia em importantes segmentos da sociedade brasileira, especificamente no âmbito das entidades ligadas à produção de conhecimento em metrologia, ao desenvolvimento de padrões e à implementação de novas técnicas de medição de interesse da indústria.

Recomendações do Comitê Técnico de Assessoramento em Metrologia

No contexto de vários projetos específicos que contemplam as diferentes especialidades da metrologia, a aplicação dos investimentos levou em conta as recomendações explícitas de um Comitê Técnico de Assessoramento, de nível internacional, criado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia para subsidiar o Governo brasileiro nas questões técnicas da metrologia, em particular no equacionamento das deficiências do sistema metrológico nacional. Durante todo o desenrolar do PADCT-II, o Comitê Técnico acompanhou o avanço do SINMETRO e identificou as prioridades para o fomento à Metrologia.

Estímulo às Atividades de P&D em Metrologia

Com o apoio dos Programas RHAE e PCDT, que durante cerca de cinco

anos, a partir da segunda metade dos anos 90, destinaram recursos da ordem de US$ 7 milhões ao Laboratório Nacional de Metrologia, foi possível agregar ao quadro técnico do INMETRO experientes cientistas vinculados a importantes organizações congêneres de países mais industrializados e com maior tradição na prática da metrologia. Além disso, esse aporte de recursos permitiu atrair e motivar jovens cientistas e estudantes de pós-graduação para as atividades metrológicas, dar início ao Projeto Sabático no INMETRO, como estratégia para induzir a pesquisa, atrair pesquisadores externos e fomentar, no Instituto e na indústria, a cultura da pesquisa cooperativa de interesse da ciência das medições.

O Programa RH-Metrologia: Indução ao Desenvolvimento de RH em Metrologia

O Programa RH-Metrologia aprovado no âmbito do PADCT-TIB, e inteiramente voltado para o desenvolvimento de recursos humanos em Metrologia, proporcionou o aumento da competência profissional no exercício dessas atividades. Do Programa RH-Metrologia resultaram a implementação pioneira de dois cursos de mestrado e a articulação de outros cursos, um curso técnico em metrologia, apoio a teses de doutorado e dissertações de mestrado em metrologia, publicações, treinamentos especializados, escolas avançadas, missões técnicas ao exterior, projetos especiais em áreas críticas da metrologia brasileira, elaboração de pesquisas e diagnósticos, caracterizando um portfólio de importantes realizações.

Plano Nacional de Metrologia: Instrumento da Política Metrológica Brasileira

No âmbito nacional, significativos foram os avanços e articulações com vistas ao desenvolvimento da metrologia. Com ampla representatividade nos diferentes segmentos da sociedade envolvidos com a metrologia, implementou-se, por decisão do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), o Comitê Brasileiro de Metrologia (CBM), órgão de assessoramento para formulação e supervisão de políticas públicas para o setor.

Contando com expressiva participação da sociedade e sob a supervisão do CBM, desenvolveu-se o Plano Nacional de Metrologia (PNM), em cujo contex-

to foi estabelecido um criterioso diagnóstico do atual sistema metrológico brasileiro, detalhado o planejamento para um horizonte de quatro anos e definido um quadro de metas para viabilizar a sua transformação em face do processo de globalização da economia. O Plano Nacional de Metrologia, produzido em estreita cooperação com a sociedade, oferece um horizonte de continuidade no planejamento estratégico da metrologia. Posteriormente, um grupo de trabalho instituído pelo Comitê Brasileiro de Metrologia identificou as ações prioritárias do Plano Nacional de Metrologia e os agentes responsáveis por sua execução, bem como produziu um Sumário Executivo do Plano.

Credenciamento de Laboratórios, Consolidação da Rede Brasileira de Calibração e Reconhecimento Internacional

No que concerne à atividade de credenciamento de laboratórios de calibração, os avanços e conquistas foram igualmente importantes. Criada em 1983, a Rede Brasileira de Calibração conquistou a credibilidade da marca RBC e evoluiu de 53 laboratórios credenciados, em 1994, para cerca de 130 atualmente, muitos dos quais alcançaram o credenciamento e ampliaram a sua área de atuação com o apoio do PADCT-TIB e do RHAE. Rompida a barreira dos 100 laboratórios credenciados, fica a certeza de que a Campanha Laboratório Credenciado lançada pelo INMETRO em três regiões do Brasil, com apoio das Redes Metrológicas e das Federações das Indústrias, servirá de estímulo para cerca de 80 laboratórios que se encontram hoje em processo de credenciamento, o que permitirá que seja cumprida e eventualmente ultrapassada a meta do PNM de mais uma vez dobrar o tamanho da RBC até 2002.

2.1.3. Organização das Atividades de TIB

O presente capítulo não contempla uma referência exaustiva a todas as organizações públicas e privadas que tratam do tema TIB no Brasil. No entanto, fornece o registro de eventos e situações que procura mostrar o esforço mais do que centenário do País nesse campo, tendo o enfoque da qualidade a nortear essa abordagem.

Uma breve cronologia da história da Qualidade no Brasil, apesar de resumida, e se limitar principalmente aos órgãos públicos, irá revelar a seguinte seqüência de eventos: a constituição do Gabinete de Resistência de Materiais da Escola Politécnica de São Paulo, em 1899, que mais tarde (1926) se transformou no Laboratório de Ensaio de Materiais, contribuindo com importantes avanços para a construção civil; adesão do Brasil à Convenção do Metro em 1921; criação do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), em 1933, com a criação posterior da sua Comissão de Metrologia, em 1938; criação do Instituto de Pesquisas Tecnológica do Estado de São Paulo (IPT), em 1934 (por transformação do Laboratório de Resistência de Materiais); criação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em 1940; criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), em 1951; criação do Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM), em 1961; criação da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), em 1968; criação da Secretaria de Tecnologia Industrial (STI), em 1972; criação do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO) e do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), em 1973; institucionalização do SINMETRO e efetiva implantação do INMETRO, em 1979; implantação do Subprograma de Tecnologia Industrial Básica, em 1984; criação do Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade (PEGQ), em 1987; lançamento do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP), em 1991; e a modernização das atividades de Normalização, Credenciamento de Laboratórios e Certificação, com as resoluções do CONMETRO, de agosto de 1992.

Essa história pode ser estendida, como por exemplo, para a área de Gestão, onde cumpre enfatizar as importantes contribuições da Associação Brasileira para o Controle da Qualidade (ABCQ), da Fundação Carlos Alberto Vanzolini, da Fundação Christiano Ottoni, do Instituto Brasileiro da Qualidade Nuclear (IBQN) e de outras instituições com papéis relevantes nesse campo. Vale ressaltar também o papel dos Departamentos de Engenharia da Produção das universidades brasileiras, responsáveis por contribuições significativas para o desenvolvimento, adaptação e difusão de metodologias de gestão, bem como o papel das empresas de consultoria e das entidades associativas que prestam importantes serviços.

Nas áreas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade, a modernização do SINMETRO, empreendida a partir de agosto de 1992, determinou que o INMETRO encerrasse as atividades de registro de normas, proporcionando um novo vigor para a ABNT, e desencadeando um processo de modernização gerencial da Associação, que a levou a se constituir no Foro Brasileiro de Normalização, cujo impacto positivo foi registrado não apenas na organização e no funcionamento dos Comitês Brasileiros de Normalização (CB), mas também no estabelecimento dos Organismos de Normalização Setorial (ONS).

A partir de 1992, o INMETRO passa a deixar também as atividades de certificação, limitando-se o seu papel, nesse campo, ao de Organismo Credenciador. Com isso, houve um especial estímulo ao surgimento dos Organismos de Certificação Credenciados (OCC), oferecendo ao mercado boas opções para a certificação de produtos, processos, serviços, sistemas e pessoal.

Quanto à base laboratorial, conforme já se referiu anteriormente, as duas Redes (de Calibração e de Ensaios) existentes comportam hoje, cada uma, mais de cem laboratórios, todos eles credenciados de acordo com o ABNT-ISO/IEC – Guia 25, e em condições de atender ao seu sucedâneo, que é a Norma ISO/IEC 17025. Vale assinalar que, no presente, o credenciamento de organismos de inspeção e de certificação se faz rigorosamente de acordo com os Guias ABNT-ISO/IEC correspondentes.

Visto no seu sentido amplo, o conceito da qualidade no Brasil nasce de um conjunto de preocupações em torno de transações comerciais, passa pelos primeiros esforços de desenvolvimento tecnológico, se estende pelas iniciativas de qualificação de fornecedores levadas a cabo por empresas estatais, com destaque para o Programa Nuclear (em cujo escopo se introduziu no País o conceito de OSTI – Organismos de Supervisão Técnica Independente, ancestral dos atuais OCC – Organismos de Certificação Credenciados) e a Petrobras, integra as ações de fomento à Tecnologia Industrial Básica empreendidas pela extinta STI, do antigo MIC, e encontra, finalmente, a grande expansão com o processo de abertura da economia para a qual foram criados instrumentos e mecanismos, com destaque para o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP), no início dos anos 90.

O aspecto mais significativo nesse processo é o fato de o Brasil ter sido o pioneiro – e é ainda um dos únicos países – a possuir um sistema integrado destinado a tratar a *core area* de TIB (Metrologia, Normalização e Avaliação da Conformidade) dentro de uma mesma estrutura, o SINMETRO. Orientado por um órgão colegiado de nível ministerial, o CONMETRO (Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), e tendo como entidade central o INMETRO, o sistema em questão é executado por diversas entidades que respondem por papéis específicos. O Instituto credencia instituições, como os Organismos de Certificação (que atuam nas áreas de produtos, sistemas e pessoal), os Organismos de Inspeção e os Laboratórios de Calibração (Rede Brasileira de Calibração) e de Ensaios (Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios), exercendo a função de *single voice accreditation*, de acordo com a lógica seguida pela maioria dos países e consagrada nos foros internacionais que tratam da matéria.

Ainda como parte dos esforços de modernização do SINMETRO, o CONMETRO passou a contar com uma estrutura de Comitês Técnicos em caráter de assessoramento, que são: o Comitê Brasileiro de Metrologia (CBM), o Comitê Nacional de Normalização (CNN), o Comitê Nacional de Credenciamento (CONACRE), o Comitê Brasileiro de Certificação (CBC), o Comitê Codex Alimentarius do Brasil (CCAB) e o Comitê de Coordenação de Barreiras Técnicas ao Comércio (CBTC). Esses Comitês têm ampla representação de todas as partes envolvidas (do governo e do setor privado), e têm como atribuição propor ao CONMETRO as políticas, diretrizes e orientações estratégicas para as respectivas áreas.

Nesse sentido, o CBM produziu, em 1998, o Plano Nacional de Metrologia, conforme mencionado. O CNN encarrega-se do Plano Nacional de Normalização, a partir de proposições da ABNT e dos seus CB e ONS. O CONACRE trabalha na estruturação de um Sistema Brasileiro de Laboratórios, e o CBC trabalha em torno de um Programa Brasileiro de Avaliação da Conformidade no âmbito do SINMETRO. São esforços importantes, mas nenhum deles plenamente consolidado, que indicam uma maior organicidade dos respectivos sistemas. Importante enfatizar que esses esforços, além de conferir maior transparência ao processo, permitem maior grau de entendimento dessas atividades pela sociedade e representam instrumentos que poderão facilitar o relacionamento do País com seus congêneres no exterior.

O Brasil vem adotando medidas concretas no sentido de dar cumprimento às obrigações decorrentes da Organização Mundial do Comércio (OMC), no que diz respeito às notificações de regulamentos técnicos emitidos pelo Governo. Essa atividade é cumprida pelo INMETRO, no seu papel de *enquiry point* (ponto focal para as notificações), de acordo com as diretrizes tratadas no âmbito do CBTC/CONMETRO, embora no estágio atual o Instituto não tenha ainda condições de efetuar notificações emitidas por todas as agências e órgãos regulamentadores, o que representa uma vulnerabilidade importante a ser superada.

As atividades do SINMETRO foram organizadas e implementadas quando o Brasil vivia plenamente o modelo de substituição de importações, período em que o Estado, por meio da forte presença das empresas estatais, promoveu o desenvolvimento tecnológico industrial e as atividades de suporte técnico nas áreas de TIB. Como conseqüência, o SINMETRO representa hoje uma arquitetura adequada para o segmento industrial. Ademais, no Brasil existem outros sistemas operando segundo a lógica de setores específicos, como os de Agricultura, Saúde, Meio Ambiente, e das áreas Nuclear, Espacial, Aeronáutica, de Transportes, de Trânsito, etc. Muitos desses sistemas dispõem de estruturas de avaliação da conformidade que operam em diferentes níveis de consonância com o preconizado pelo SINMETRO.

Esse conjunto de segmentos subordinados à esfera do Estado demonstra a complexidade do quadro regulatório brasileiro, no qual as diversas entidades envolvidas (Ministérios, Agências e Autarquias) adotam procedimentos específicos (são os Procedimentos de Autorização previstos no Guia ABNT-ISO/IEC 2) e valem-se, cada qual segundo sua lógica, de uma infra-estrutura técnica de apoio (como é o caso, por exemplo, do INCQS – Instituto Nacional de Controle da Qualidade na Saúde). Apesar das especificidades essas atividades conceitualmente enquadram-se como TIB.

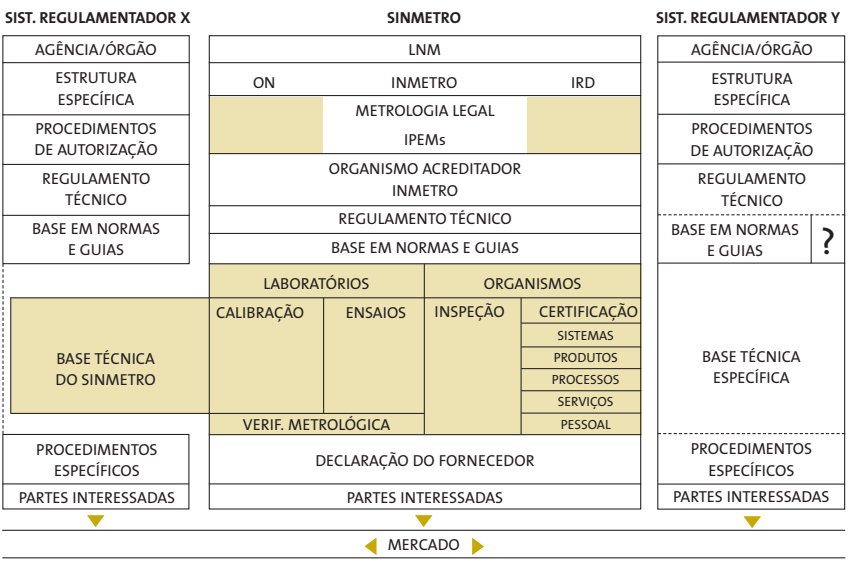
A conveniência de se convergir para a organização dessas atividades em um único grande sistema ou a adoção de um modelo que contemple a convivência harmônica de diferentes subsistemas ensejaria um estudo mais aprofundado, com todo o rigor técnico requerido. No Brasil a tendência atual é de aproximação do segundo modelo.

Na verdade, não existe um único formato *a priori* estabelecido para a organização sistêmica das atividades de TIB, entretanto a evolução do processo de integração comercial em escala global terminará por ensejar uma reflexão em torno desse tema. A meta ideal para o setor é um modelo no qual cada autoridade regulamentadora exerça seu papel legal valendo-se de uma base técnica comum, algo como um SINMETRO ampliado, em que diferentes estruturas laboratoriais e técnicas pudessem atuar com estrita delimitação de seus papéis e da rigorosa observação dos requisitos para sua qualificação ou credenciamento, conforme a natureza da atividade a que servem. O presente Programa poderá constituir-se em um importante instrumento facilitador da composição dessa base técnica comum, cuja responsabilidade recairá sobre diversos organismos e autoridades.

Os Quadros II e III ilustram o que poderia ser um modelo de organização dos Procedimentos de Autorização que, preservando a responsabilidade regulatória de Órgãos e Agências específicas, utilizaria uma base técnica comum acreditada junto ao INMETRO, com a rígida observância dos requisitos técnicos adotados nos foros internacionais.

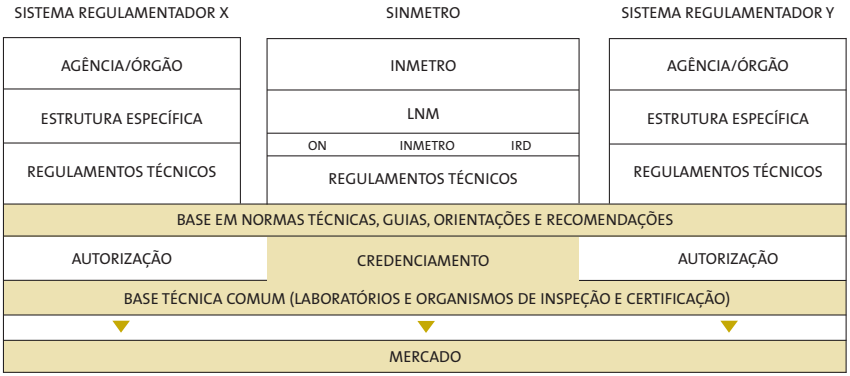
QUADRO II

Sistemas de Avaliação da Conformidade – Modelos Conceituais



QUADRO III

Modelo Conceitual para a Harmonização de Procedimentos de Autorização entre Organismos Regulamentadores



No MCT um primeiro passo nesse sentido já foi dado, com a constituição do Sistema Nacional de Certificação na Área Espacial (SINCESPAÇO), cuja regulamentação está a cargo da Agência Espacial Brasileira (AEB) e que utilizará tanto quanto possível a base de laboratórios e organismos (de inspeção e de certificação) credenciados pelo INMETRO para fins de Procedimentos de Autorização. Essa decisão baseou-se na constatação de que o processo de credenciamento adotado pelo SINMETRO atende satisfatoriamente aos compromissos e interesses do País, incluindo-se os compromissos internacionais. A utilização dessa base técnica não representa nenhuma limitação à autoridade regulamentadora da AEB.

2.1.4. TIB e o Processo de Internacionalização da Economia

O Brasil participa de quatro grandes processos no campo da integração comercial em escala global: a construção do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL), a construção da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA), o processo de integração MERCOSUL-União Européia e a participação na Organização Mundial do Comércio (OMC). Em todos esses processos o que se observa é a crescente preocupação com as chamadas barreiras técnicas ao comércio.

Com a diminuição e, em alguns casos, eliminação das barreiras tarifárias, conseqüência do término da Rodada Uruguai do GATT e da criação da OMC, a proteção de mercados (legítima ou não) exercida pelos países no comércio internacional vem sendo substituída pela adoção dos instrumentos de normalização e regulamentação técnica, tendo numa extremidade a avaliação da conformidade (e os conseqüentes Sistemas de Garantia da Qualidade Certificados e a Certificação de Produtos) e na outra a Metrologia. A complexidade que cerca esse campo é de tal ordem que ao término da Rodada Uruguai os países membros firmaram o Acordo de Barreiras Técnicas, ao qual o Brasil aderiu.

A lógica que orienta hoje o processo das transações comerciais baseia-se na qualidade (certificada) de produtos e serviços. Para que isto ocorra existe em funcionamento um aparato de avaliação e certificação da conformidade, com base nos organismos certificadores credenciados que se valem dos laboratórios de ensaios também credenciados. Essa estrutura fundamenta-se em normas e regulamentos técnicos e tem a metrologia como base técnica. Para se ter uma idéia do alcance de decisões tomadas nessas áreas, basta imaginarmos que a exigência de um aumento na exatidão (diminuição do nível de incerteza) das medições por parte de um país comprador (ditadas por razões técnicas ou mesmo políticas) pode alijar um país fornecedor da competição naquele mercado. Essa prática atualmente adotada por importantes blocos econômicos amplia consideravelmente a ameaça potencial aos países com menor infra-estrutura técnica na negociação internacional.

Assim sendo, as estratégias de participação de um país no comércio internacional tem que, necessariamente, levar em conta a infra-estrutura de serviços tecnológicos disponível em termos de metrologia, normalização e avaliação da conformidade. Nesse contexto, podem ser importantes os arranjos sub-regionais de modo a permitir que dois ou mais países compartilhem recursos de infra-estrutura tecnológica especialmente em áreas como a Metrologia Científica em que os investimentos requeridos em laboratórios, equipamentos e formação de pessoal em nível de doutorado são muito elevados.

A questão é ainda mais complexa do que parece à primeira vista. Com efeito, os países, os blocos econômicos e suas organizações nacionais, sub-regionais, regionais e internacionais (por exemplo: ABNT – Associação Brasileira de Normas

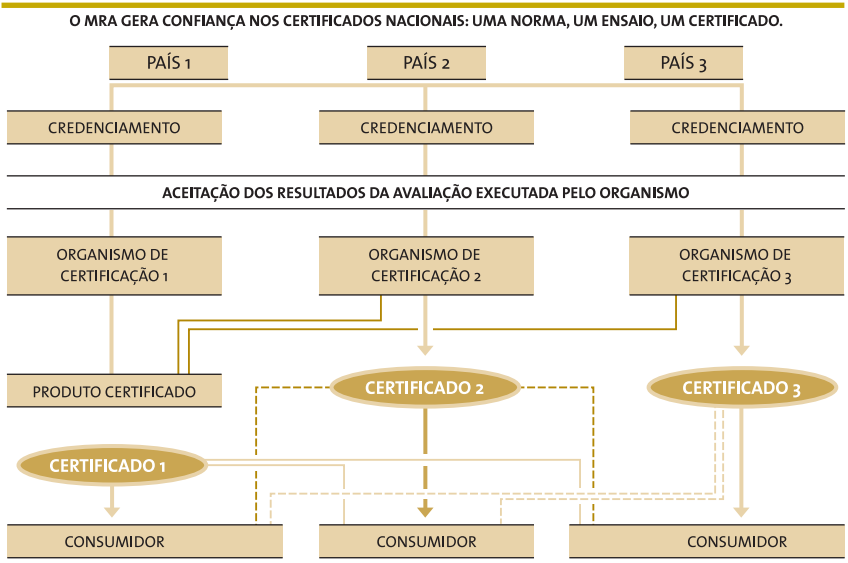
Técnicas; AMN – Associação MERCOSUL de Normalização; COPANT – Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas; e ISO – International Organization for Standardization, respectivamente) têm se preocupado com temas como o reconhecimento mútuo dos sistemas de normas e avaliação de conformidade, sem o que poderá haver uma considerável dificuldade para o fluxo de comércio.

Há muito já se abandonou a idéia de unificação dos sistemas, uma vez que há diferenças entre os modelos em uso nos diversos países e que transcendem a questão puramente técnica. A tônica hoje é a harmonização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade, tomando-se em conta as peculiaridades de cada modelo de organização dessas atividades. Nesse sentido trabalha-se ativamente, no plano internacional, no estabelecimento dos Acordos de Reconhecimento Mútuo, os MRA.

O Quadro IV ilustra a importância do reconhecimento internacional dos sistemas de Metrologia, Normalização e Avaliação da Conformidade como base para a aceitação dos Certificados e de outras formas de demonstração da conformidade de bens e serviços com requisitos especificados.

QUADRO IV

Importância do Reconhecimento Internacional

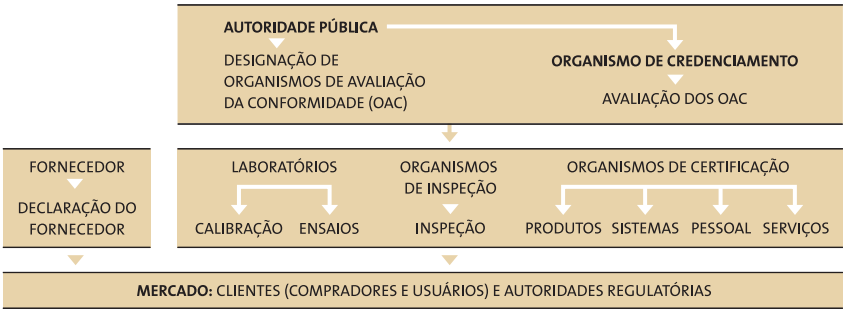


Autor: Reinaldo Balbino de Figueiredo

Os Quadros V e VI indicam a complexidade da organização sistêmica das atividades envolvidas no processo de demonstração da conformidade. Vale assinalar que o SINMETRO está organizado rigorosamente dentro desses parâmetros conceituais.

QUADRO V

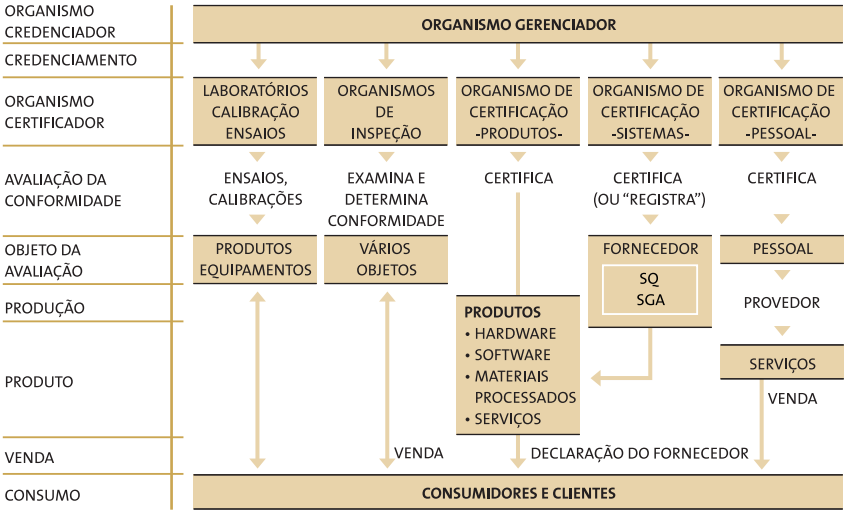
Contexto dos Acordos de Reconhecimento Mútuo (2)
Serviços de Avaliação da Conformidade



Autor: Lucien Tronel/França

QUADRO VI

Contexto dos Acordos de Reconhecimento Mútuo (3)
Avaliação da Conformidade e Conceitos Relacionados



Autor: Lucien Tronel/França

Por outro lado, há que se considerar também que a norma reflete o estado-da-arte do conhecimento aplicado, estando, portanto, em constante evolução. Da mesma forma, a metrologia que lhe serve de base também evolui rapidamente, do universo das medidas materializadas para o universo da Física e da Química, em escala subatômica, através da realização de experimentos controlados, reprodutíveis e repetitíveis em laboratórios capacitados para tal. Esse processo, altamente complexo e dinâmico, exige uma considerável capacitação na chamada ciência das medições (o PTB – Physikalisch-Technische Bundesanstalt, na Alemanha, e o NIST – National Institute of Standards and Technology, nos EUA, têm, cada um, mais de 500 Ph.Ds. em atividades de laboratório).

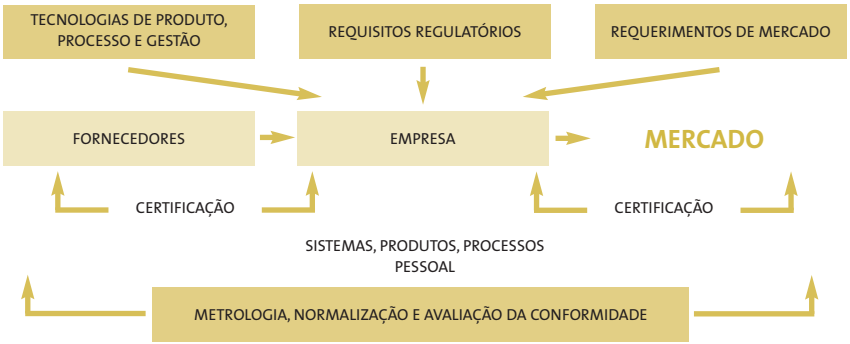
Em conseqüência, mesmo um serviço de calibração que serve de suporte a um Sistema de Garantia da Qualidade certificado tende a ter base científica não-trivial. O mesmo grau de complexidade refere-se às atividades de normalização, cada vez mais relativas ao desempenho e cada vez menos prescritivas.

Dentro de uma abordagem mais moderna, é possível encarar a metrologia, normalização e avaliação da conformidade não como barreiras técnicas, mas como ferramentas para a construção de relações comerciais duradouras, posto que essas deverão resultar de acordos de reconhecimento mútuo dos sistemas nos diversos países.

O Quadro VII ilustra o impacto desses temas no que se refere à capacidade competitiva das empresas, onde, ao lado das tecnologias de produto, processo e de gestão encontram-se os desafios representados pelas funções de TIB.

QUADRO VII

O Ambiente da Sustentabilidade para a Empresa



O processo de regulamentação técnica merece especial consideração, pois o Acordo de Barreiras Técnicas da OMC reconhece o interesse legítimo dos países em regulamentar as atividades relativas a saúde, segurança, proteção da vida humana e animal, meio ambiente e prevenção de práticas enganosas de comércio.

No passado, o regulamento técnico tinha as características de uma "norma compulsória", termo que era empregado até mesmo pelo SINMETRO. Atualmente, recomenda-se que os regulamentos baseiem-se em normas técnicas. As modernas diretivas da União Européia preconizam que os regulamentos devem restringir-se aos quesitos essenciais que atendam aos interesses legítimos, tendo o aparato da metrologia, da normalização e da avaliação da conformidade como suporte técnico.

O entendimento descrito, consubstanciado no Acordo de Barreiras Técnicas da OMC, determina que o Regulamento Técnico deve ser circunscrito ao cumprimento dos Objetivos Legítimos, tendo como base a Norma Técnica Internacional. São considerados exceção os casos em que não existam normas estabelecidas ou quando sobrevierem particularidades que impeçam sua adoção. Dessa forma o regulamento deve dispor sobre os requisitos essenciais da atividade regulamentada, os quais permanecerão válidos ainda que as normas técnicas que lhe servem de base evoluam em função do desenvolvimento científico e tecnológico.

O Brasil tem ainda muito o que investir para aprimorar o processo de regulamentação técnica do País. Esse é um esforço não-trivial já ensaiado algumas vezes, mas que enfrenta dificuldades. De um lado, exige que se explore adequadamente as diferenças entre as funções, notadamente entre normalização e regulamentação técnica; de outro, vai exigir um conjunto de orientações técnicas sobre elaboração e edição de regulamentos dentro de um enfoque moderno. Além disso, deve investir na formação de uma cultura comum a todas as entidades que detém atribuições regulatórias. A efetiva participação do Brasil no comércio internacional deve conduzir a um tratamento tecnicamente integrado dessas questões.

Cabe apenas registrar que seria conveniente que a reorganização das atividades regulamentadoras no País, a partir da criação das novas Agências, ensejasse também a constituição de um Comitê de alto nível integrado pelos titu-

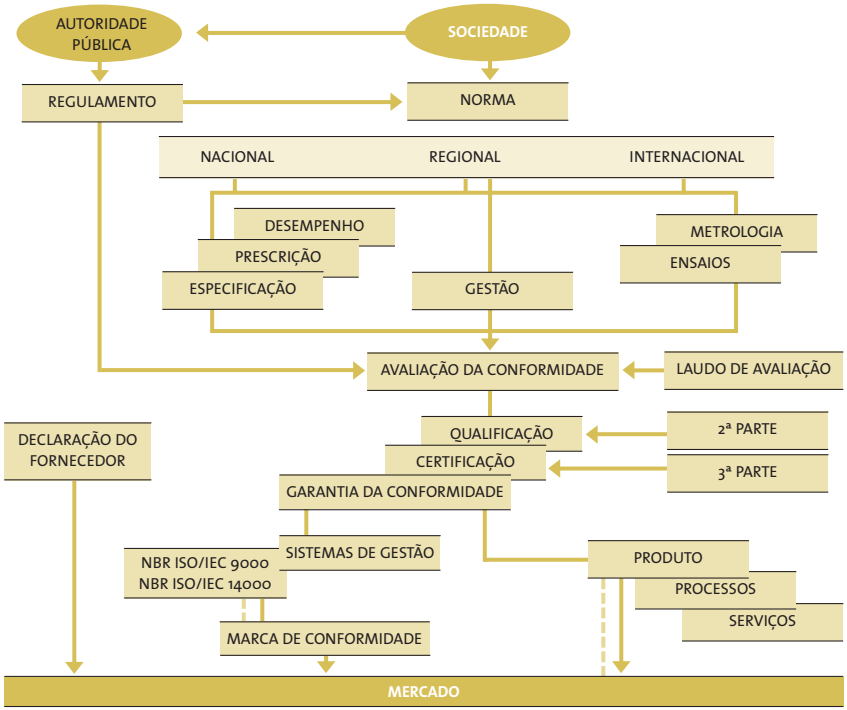
lares das Pastas detentoras de responsabilidades regulatórias e representantes da sociedade, com vistas a assegurar o caráter sistêmico dessas atividades, principalmente no que tange aos aspectos técnicos da regulamentação e à utilização da infra-estrutura de laboratórios e organismos especializados.

Um ponto de fundamental importância nesse contexto é o Acordo de Barreiras Técnicas da OMC que estabelece que se um Regulamento Técnico se baseia em Norma Técnica Internacional o mesmo não pode ser argüido como barreira técnica ao comércio, posto que a norma internacional é produto da participação voluntária e do consenso entre os países membros do organismo internacional de normalização.

O Quadro VIII ilustra a relação entre as funções de Normalização Técnica e Regulamentação Técnica e seus desdobramentos até o mercado.

QUADRO VIII

Processo de Avaliação da Conformidade



Autor: Mario Cortopassi – ISO

A participação do País nos organismos internacionais que exercem atividades relativas a normalização é vital. Entre os organismos internacionais cuja participação brasileira deve ser bastante atuante estão a ISO/IEC e ITU no campo das Normas Técnicas, o CIPM/BIPM e a OIML no campo da Metrologia e o IAF e ILAC no campo do Credenciamento, assim como em organismos específicos, tais como o ICAO/IATA para transporte aéreo, a IMO para os transportes marítimos, o Comitê das Nações Unidas para o transporte de Bens Perigosos, a Agência Internacional de Energia Atômica, a International Commission on Radiological Protection, entre outros de abrangência setorial.

É necessário também que o Brasil, por meio de empresas e de órgãos técnicos, se empenhe de forma a influenciar a produção de normas, guias, orientações e recomendações, que são o produto das atividades desses organismos, no momento em que estes são elaborados, discutidos e votados. Caso contrário, sua simples adoção poderá ser prejudicial aos interesses brasileiros. O presente Programa tem como conseqüência o propósito de ampliar o nosso potencial de participação ativa na área internacional, em defesa da competitividade da economia brasileira.

No fim de 2000, o INMETRO logrou alcançar um arranjo, na terminologia internacional, para o reconhecimento multilateral de certificados para sistemas de gestão da qualidade com o IAF (International Accreditation Forum), envolvendo 25 países. No mesmo período, foram firmados um acordo de reconhecimento mútuo com o ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation), tendo em vista a cooperação internacional para credenciamento de laboratórios, envolvendo 28 países, e um acordo, envolvendo 39 países, para a aceitação de padrões de medida e de certificados de calibração emitidos por institutos nacionais de metrologia. No momento, estão em andamento negociações para a assinatura de novos acordos que permitirão construir um ambiente ainda mais propício para as atividades de TIB no Brasil.

Há que se registrar que o INMETRO, no cumprimento de suas atribuições, vem investindo somas expressivas no fortalecimento de suas atividades, tanto à conta de recursos do Orçamento Fiscal quanto à conta da prestação de serviços e da arrecadação de recursos das atividades de Metrologia Legal, e de convênios de cooperação técnica. Merece particular destaque o Campus de Xerém, que representa um patrimônio público da ordem de US$ 300 milhões construído em mais de 20 anos.

O presente Programa constitui-se em uma alavanca de fomento que permitirá a ampliação e a consolidação de todas as conquistas anteriormente assinaladas.

2.1.5. Oportunidades de Difusão da Competência Técnica Brasileira

As discussões que se desenvolvem no âmbito da ALCA, e em particular no Grupo de Negociação de Acesso a Mercados (GNAM), relativas a Normas e Barreiras Técnicas ao Comércio, levaram o Brasil (MCT, MDIC, MRE) a propor ao MERCOSUL, e este à Presidência do GNAM, um amplo programa de Cooperação, Assistência Técnica e Capacitação de Recursos Humanos, com foco na facilitação de negócios.

Partiu-se da premissa que os acordos comerciais devem ter como base o mútuo reconhecimento dos sistemas nacionais de metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade dos 34 países participantes da ALCA. Caso contrário, poderiam haver entraves concretos ao fluxo de bens e serviços, notadamente pelas discrepâncias em exigências normativas e regulatórias. É provável que essas ações venham a ser conduzidas em bases bilaterais, o que facilitaria a consideração das particularidades de cada sistema envolvido.

Devido às assimetrias entre as economias do hemisfério, é conveniente que as estruturas da TIB sejam foco de um esforço de cooperação, cujo objetivo seria compatibilizar os sistemas existentes, utilizando-se fundos de agências multilaterais, principalmente para auxiliar os países de menor desenvolvimento relativo. O BID, por exemplo, sinalizou com a possibilidade de destinar um fundo de apoio ao processo de formação da ALCA, conforme registrado na Declaração Ministerial de Toronto (novembro/99). Tal fundo poderia dar suporte a esse programa de cooperação.

Nesse quadro, o Brasil vem atuando pontualmente prestando assistência técnica a alguns países. Existe a possibilidade de dinamizar esse esforço, sistematizando-o e oferecendo um calendário de oportunidades, eventos e consultoria técnica especializada para a capacitação técnica nas áreas de TIB.

Com vistas a compor esse quadro, o MCT e o MDIC encomendaram à ABIPTI um primeiro mapeamento da capacidade de oferta de Assistência Téc-

nica e Capacitação de RH por parte de entidades brasileiras. Essa ação está em curso, e seu potencial pode ser resumido em:

- Ampliação do escopo de atuação dos institutos de pesquisa tecnológica e das organizações atuantes em TIB;
- Constituição de um mecanismo de reforço do relacionamento técnico entre entidades brasileiras e estrangeiras;
- Criação de um campo propício à constituição de negócios de natureza tecnológica, quer entre entidades técnicas, quer entre empresas;
- Maior presença brasileira no cenário internacional, nas áreas de atividades da TIB.

A idéia é criar um portal na Internet, o qual abriria oportunidades de oferta de cursos e atividades de consultoria técnica por parte dos institutos e organismos especializados brasileiros.

Esses esforços integram também as atividades dos Núcleos Especializados em Informação Tecnológica, e do Projeto Oferta e Demanda de Serviços Tecnológicos desenvolvido em parceria entre a CNI e o TECPAR do Paraná, utilizando recursos do MCT, e o Projeto Sensibilização e Capacitação da Indústria em Normalização, Metrologia e Avaliação da Conformidade, desenvolvido em parceria entre a CNI, MCT, MDIC, INMETRO, ABNT e SEBRAE, por meio do qual vêm sendo ministrados cursos especializados a diversos setores da indústria brasileira, tendo produzido literatura técnica de apoio e a capacitação de mais de 1.000 profissionais em dois anos de execução.

A cooperação com os demais países integrantes da ALCA para capacitação de pessoal, ou em atividades de consultoria e assistência técnica por parte de entidades e especialistas, constitui importante instrumento de integração e um veículo eficiente de difusão da tecnologia brasileira.

2.1.6. Programação Anual de Investimentos em TIB

A programação apresentada a seguir contempla o fomento à infra-estrutura brasileira de TIB, incluindo a infra-estrutura específica existente nos institutos

do MCT. Referindo-se às áreas tradicionalmente contempladas pelo PADCT-TIB, a programação foi devidamente ajustada ao contexto anteriormente referido, no qual o domínio das funções da TIB por parte das entidades técnicas que atuam na área bem como a construção de uma adequada infra-estrutura de serviços tecnológicos em TIB são vitais para a competitividade da economia brasileira nos diversos setores.

A. METROLOGIA

A metrologia é a ciência que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos a medições, constituindo-se em um importante instrumento para o desenvolvimento das atividades econômicas, científicas e tecnológicas. Uma base científica forte e confiável e um sistema de medição harmonizado são indispensáveis para prover a eficiência na produção e no comércio de bens e serviços que atendam às necessidades da sociedade.

As atividades da metrologia científica e industrial compreendem o desenvolvimento, realização, reprodução, guarda e disseminação dos padrões de medidas, materiais de referência certificados e medidas rastreadas. A credibilidade e a eficácia dos sistemas nacionais de metrologia científica e industrial dependem da existência de Laboratórios Nacionais que garantam a realização e a uniformização das unidades de medidas do Sistema Internacional de Unidades (SI) e a conseqüente rastreabilidade das medições (aos padrões nacionais mantidos pelos Laboratórios Nacionais de Metrologia), de laboratórios de calibração e de ensaios que atendam aos requerimentos da indústria, e de laboratórios de verificação metrológica que atendam aos requerimentos do comércio.

Um sistema de medição único e confiável é essencial para os campos industrial, científico, tecnológico e comercial. Para a indústria os benefícios são claros, pois proporciona um aumento na eficiência da produção e melhora da qualidade dos produtos, processos e serviços, especialmente os que requerem alta tecnologia. Um sistema nacional de medição competente e com credibilidade facilita o acesso e a aceitação de produtos nos mercados externos. A rastreabilidade e o reconhecimento internacional dos sistemas de medição entre diferentes países podem reduzir, ou até eliminar, ensaios e calibrações redundantes no comércio internacional.

A importância da metrologia assume proporções cada vez mais relevantes, não apenas pela sua interação aos processos industriais, mas também por interferir diretamente em processos políticos e sociais, induzindo a melhoria da qualidade dos padrões de vida do cidadão, do desenvolvimento do comércio interno e externo, da saúde, da segurança, da educação e da proteção ao meio ambiente, constituindo-se inclusive em pré-condição para qualquer atividade de natureza científica, tecnológica e cultural.

No âmbito internacional, a metrologia científica é coordenada pelo Bureau Internationale des Poids et Mésures (BIPM), órgão criado pela Convenção do Metro, em 1875, que compatibiliza os sistemas metrológicos da maioria das nações. O BIPM estima que medições e atividades a elas relacionadas são responsáveis por cerca de 3% a 6% do PIB (Produto Interno Bruto) dos países industrializados. O BIPM está subordinado a dois órgãos de deliberação superior, em Paris. O primeiro é o Comité Internationale des Poids et Mésures (CIPM), que se reúne anualmente e que zela pela Convenção do Metro e pelo desempenho do BIPM. Além disso, o BIPM é assessorado por sete comitês consultivos alusivos às sete grandezas de base do Sistema Internacional de Unidades – SI (m – metro; kg – kilograma; s – segundo; K – kelvin; A – ampère; mol – quantidade de matéria; e cd – candela). O CIPM é o órgão que recomenda e em grande parte orienta o rumo das pesquisas em metrologia, em nível mundial.

O segundo órgão é a Conférence Générale des Poids et Mésures (CGPM), que se reúne a cada quatro anos e tem como atribuição fundamental supervisionar o SI, desenvolvendo a padronização das unidades e cuidando da sua dinamização e difusão, com a colaboração de todos os países membros, inclusive do Brasil.

A contínua capacitação do País no âmbito da Metrologia Fundamental, assume especial destaque com a atuação do INMETRO no desenvolvimento, realização, reprodução, guarda, manutenção e difusão dos padrões primários, incluindo-se as atividades nas instituições parceiras, especialmente o Observatório Nacional/Departamento do Serviço da Hora e o Instituto de Radioproteção e Dosimetria da CNEN. Essas entidades compõem atualmente o Laboratório Nacional de Metrologia, sob a responsabilidade do INMETRO. Regis-

tre-se que o INMETRO propôs ao CBM que um grupo de trabalho reavalie os conceitos de LNM e de LAREN (Laboratório Associado Detentor de Referência Metrológica Nacional). O presente Programa prevê atividades que poderão ser ajustadas em função de eventual alteração desses conceitos, uma vez aprovada pelos órgãos encarregados da formulação das diretrizes políticas para a área, em especial o CONMETRO.

O Programa TIB dará continuidade ao esforço de fortalecimento da metrologia fundamental ligada aos padrões de base do LNM e aos padrões de grandezas derivadas, com vistas a reforçar as estratégias definidas pelo INMETRO. O foco de atenção estará voltado para o atendimento às demandas não adequadamente satisfeitas. Em paralelo, os laboratórios receberão apoio com vistas a reduzir as incertezas dos processos de medição, e garantir a reprodutibilidade e a repetitividade das medições. Os critérios usados para priorizar ações devem envolver a satisfação das demandas existentes, parcerias, fatores econômicos e de inserção da economia brasileira no cenário internacional.

Na mesma linha, considera-se sumamente importante reforçar a capacidade de pesquisa e desenvolvimento em metrologia, com o auxílio do INMETRO, Universidades e Centros de Pesquisa, assim como dos laboratórios que detenham capacitação para atuar na área. Esse esforço dirigir-se-á à realização de pesquisa e desenvolvimento em áreas situadas na fronteira do conhecimento como, por exemplo, os efeitos Josephson e Hall Quântico, a Nanometrologia, a Metrologia em Materiais, Química, Biologia, Padrões de Dureza, bem como em outras áreas críticas. Em algumas dessas áreas poder-se-á considerar arranjos cooperativos envolvendo redes de laboratórios, sendo fundamental para tanto que o processo seja coordenado pelo INMETRO.

Como exemplo, menciona-se a capacitação do País em Metrologia em Química que ensejou a elaboração de um Programa Brasileiro de Metrologia em Química, atualmente objeto de elaboração no âmbito do CBM/CONMETRO, cujo principal objetivo é a implantação efetiva dos conceitos e práticas da metrologia em todos os setores que de alguma forma estejam vinculados à química. Além desta, várias atividades encontram-se em andamento no âmbito do referido Programa, destacando-se um projeto aprovado pelo PADCT/TIB que tem como meta a organização de uma Rede de Laboratórios Produtores de Ma-

teriais de Referência e de Laboratórios de Referência Nacional em Medições, na área Química. Este projeto prevê um amplo levantamento que visa identificar competências laboratoriais na área de química, em todo território nacional, e seu posterior encaminhamento para credenciamento no INMETRO, de forma a permitir que os laboratórios possam vincular-se às Redes Metrológicas, conforme a capacitação demonstrada. Este trabalho é relevante para a consolidação da estrutura hierárquica da Metrologia em Química no País, através da identificação das competências, da homogeneização de procedimentos e da atribuição de responsabilidades.

É importante, igualmente, garantir apoio aos laboratórios em questão e às ações de demonstração de competência (como os Programas de Proficiência), para que seja possível viabilizar o estabelecimento de um sistema de medição nacional fundamental para o País. Outras atividades do Programa, além da produção de Materiais de Referência, deverão ser objeto de apoio para que a Metrologia em Química alcance o nível desejado, qual seja, a realização de programas de comparação interlaboratorial, ações para a melhoria de práticas metrológicas, estudos destinados a determinar a incerteza das medições, elaboração de Normas Técnicas, validação de metodologias, e o estabelecimento da rastreabilidade das medições. Todos esses requisitos visam consolidar e garantir a manutenção de um sistema metrológico nacional sintonizado com as diretrizes internacionais. Esse conjunto compreende a realização de estudos com vistas ao desenvolvimento dos métodos de referência primários.

A consolidação e expansão da Rede Brasileira de Calibração, por sua vez, é essencial para a indústria por assegurar a rastreabilidade de padrões de fábrica em todos os níveis da estrutura metrológica. A Rede, hoje com cerca de 130 laboratórios, é insuficiente para atender à demanda existente. Assim, fomentar o credenciamento de laboratórios em grandezas e faixas de medição não amplamente atendidas e promover sua adequada distribuição regional são itens importantes da programação.

O apoio referido compreende a capacitação de laboratórios: (i) em áreas de medição ainda não suficientemente abrangidas pelos serviços de calibração; (ii) em regiões com carências de competência para satisfazer demanda de serviços de calibração; (iii) na implementação do ABNT-ISO/IEC – Guia 43, como re-

quisito de credenciamento, e iniciar os programas inter-laboratoriais; (iv) na implementação da Norma ISO/IEC 17025, em laboratórios onde existem demandas; (v) no fortalecimento das Redes Metrológicas Estaduais/Regionais como núcleos de apoio à RBC; (vii) na capacitação de avaliadores de laboratórios, baseada na Norma ISO/IEC 17025 para suporte à RBC; (viii) na participação em fóruns regionais e internacionais de acreditação visando a integração do INMETRO–RBC nos processos de *Peer Evaluation* para o reconhecimento internacional do sistema de acreditação brasileiro, de acordo com o ABNT-ISO/IEC – Guia 58; (ix) na participação em fóruns de elaboração de guias e normas relacionados à acreditação.

Nesse ponto vale destacar dois instrumentos de grande importância para o Programa TIB:

- As Redes Metrológicas Estaduais, que poderão promover o incentivo ao credenciamento de pequenos laboratórios metrológicos, preparando-os e coordenando-os em projetos cooperativos. O pequeno laboratório tem provavelmente condições de oferecer preços mais atrativos para os seus serviços em áreas menos sofisticadas da metrologia, porém de grande importância e de grande demanda por parte da indústria. As Redes poderão, igualmente, responsabilizar-se pela proposta de projetos tendo como beneficiários finais esses pequenos laboratórios.
- A Matriz Laboratorial Brasileira, cuja construção e gestão é tarefa atribuída ao SENAI pelo Plano Nacional de Metrologia (PNM). Uma vez disponível, a Matriz será um recurso de grande valor para o direcionamento das políticas públicas de fomento, além de um importante instrumento de informação para diversos setores da economia. Essa Matriz conterá todos os Laboratórios, de Calibração e de Ensaios, credenciados ou não, de Ensino, de Pesquisa Tecnológica e de Serviços para P,D&E disponíveis no País.

Outro importante ponto a ressaltar é o aprimoramento dos serviços de calibração, tais como a automação dos processos de medição e a substituição progressiva dos instrumentos de medição de base eletromecânica por instrumentos de base eletrônica, de forma a garantir a oferta de serviços mais sensíveis

para a indústria de ponta. Essas indústrias, que sofrem intensa pressão competitiva, devem dispor de serviços extremamente ágeis, coerentes com as dinâmicas do mercado.

Os laboratórios de calibração serão igualmente afetados pelos novos procedimentos de reconhecimento internacional dos sistemas de medição. Esse reconhecimento abrange a equivalência dos sistemas de medição com o conseqüente reconhecimento internacional dos certificados de calibração. Nesse contexto, o BIPM está implantando novos procedimentos para a declaração da equivalência de padrões por parte dos Laboratórios Nacionais, determinando sua posição aos valores de referência. Note-se que esse processo aumenta significativamente a responsabilidade dos Laboratórios Nacionais de Metrologia na declaração de equivalência. Qualquer quebra de confiança decorrente de deficiências do sistema metrológico poderá ter conseqüências econômicas adversas para o País.

Importante destacar ainda que o INMETRO, valendo-se da competência instalada na RBC, poderá reconhecer, de modo transitório, a melhor capacidade de medição disponível no País como referência metrológica nacional, em áreas e faixas de medição ainda não implantadas no Instituto.

Este recurso, de ordem tática, não se confunde com a responsabilidade do INMETRO com relação aos padrões primários nacionais. A necessidade de sua utilização levou à construção do conceito de LAREN (Laboratório Associado Detentor de Referência Metrológica Nacional), que contou com o apoio do MCT por meio do PADCT-TIB, que poderá ter continuidade caso os resultados e as políticas do INMETRO para a área assim o indiquem. Registre-se, ainda, a grande expectativa da comunidade metrológica com relação a esse tema, que poderá resultar em importantes projetos de parceria entre Laboratórios de Calibração credenciados e o INMETRO. Mais uma vez cabe assinalar que o conceito de LAREN está sendo objeto de um estudo conduzido por um grupo de trabalho constituído pelo CBM, por proposição do INMETRO, o que poderá resultar na revisão do escopo dessas iniciativas nas futuras ações.

A Metrologia Legal, atividade relacionada ao estabelecimento dos atos normativos compulsórios, voltados ao controle, verificação metrológica dos instrumentos de medição e medidas materializadas utilizados nas transações co-

merciais que afetam a economia, saúde, segurança da população e o meio ambiente, ganha importância crescente no País em razão da edição do Código de Defesa do Consumidor, do novo Código de Trânsito Brasileiro e da Lei de Crimes Ambientais, entre outros instrumentos importantes.

O Programa TIB poderá contribuir também para a modernização e expansão das atividades de metrologia legal, favorecendo, dentre outros temas: (i) a calibração de instrumentos utilizados na verificação metrológica em laboratórios da RBC e da RBLE; (ii) a implantação de sistemas de qualidade em laboratórios da RNML; (iii) a automação de medições; (iv) a expansão dos serviços no sentido de cobrir mais amplamente as áreas de saúde, segurança e meio ambiente.

Completa o quadro de fomento à Metrologia o apoio à continuidade do Programa RH-Metrologia iniciado no âmbito do PADCT e que permitiu ao INMETRO estimular importantes atividades e agregar importantes parcerias, notadamente com o CNPq, CAPES, SENAI, SEBRAE e OEA. O apoio do Programa TIB não se confunde com, nem substitui, o papel de outros agentes públicos e privados, mas permite dar continuidade a ações que de fato causem impacto ao sistema metrológico naquilo que provavelmente seja uma de suas fragilidades: a disponibilidade de pessoal em número e em qualificação adequados aos desafios nesse campo.

B. NORMALIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

Englobam-se sob este título a normalização técnica e a regulamentação técnica, a certificação de produtos, processos e serviços, os laboratórios de ensaios, os serviços de inspeção e outros meios para a demonstração da conformidade de produtos e serviços com requisitos especificados em normas técnicas ou em regulamentos técnicos.

Estas atividades, em virtude da intensificação do comércio internacional, têm adquirido importância crescente como instrumentos fundamentais para a competitividade e o desenvolvimento tecnológico, havendo uma tendência à crescente internacionalização e integração entre as funções tecnológicas envolvidas.

De fato, a Normalização, que consiste no estabelecimento voluntário de padrões, regras e requisitos mínimos para produtos, processos e serviços, tem sido um dos instrumentos básicos para a organização da produção assim como para a racionalização dos mercados.

As Normas Técnicas não são em si mesmas barreiras técnicas, embora possam constituir obstáculos legítimos ou não, sempre que um País não dispuser de capacidade de superar os desafios, decorrentes da evolução tecnológica e do grau de exigência dos mercados mais desenvolvidos. A forma de superação dessas barreiras é a ação harmônica das atividades de normalização em espaços econômicos de abrangência maior. Desta maneira, devido em grande parte ao novo sistema de comércio internacional, protagonizado pela OMC, que sucedeu ao GATT, assiste-se à mudança dos centros orientadores das atividades de normalização dos cenários nacionais para o cenário internacional, cuja face mais evidente é a importância adquirida pelas normas internacionais, das quais as da família ISO 9000 são um exemplo bastante conhecido. A normalização tem sido, igualmente, peça-chave dos processos de integração econômica e formação de blocos, como bem o demonstra a experiência européia. A título de exemplo, vale a pena mencionar que o número de normas exclusivamente nacionais, publicadas pelos principais organismos de normalização dos países desenvolvidos da Europa, não ultrapassa hoje cinco por cento (5%), sendo as restantes normas internacionais ou européias. A participação ativa na normalização internacional e a sua posterior adoção como normas européias ou nacionais é uma estratégia de inserção internacional que os europeus aplicaram pioneiramente, com visível sucesso.

Por outro lado, a Normalização encontra-se hoje em um estágio de forte evolução, em virtude da intensa demanda e da necessidade de diminuir drasticamente o tempo dispendido na elaboração de uma Norma. Essas pressões são sentidas tanto ao nível internacional quanto ao nacional. Paralelamente, o impacto que as novas ferramentas de tecnologia da informação (como a Internet) causam na atividade de normalização está levando a uma profunda reformulação no processo de desenvolvimento de normas e na reestruturação dos organismos de normalização, com ênfase na adoção de novos métodos de gestão e do uso intensivo da tecnologia da informação.

O processo de regulamentação técnica, por meio do qual os governos estabelecem os quesitos de cumprimento compulsório relacionados principalmente à saúde, segurança, meio ambiente, defesa do consumidor e prevenção de práticas enganosas de comércio, passa, da mesma forma, por profundas transformações.

A tendência atualmente observada na Europa, e que vem sendo progressivamente consolidada em termos internacionais, é de que Regulamentos Técnicos devem restringir-se a quesitos essenciais, tendo como base as normas técnicas, especialmente as normas internacionais. Nesse contexto, o Acordo de Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT), no âmbito da OMC, estabelece um novo marco para as atividades de normalização e de regulamentação técnica, bem como para os procedimentos de avaliação da conformidade.

Com a adoção, no Brasil, dos novos modelos para a Normalização, Certificação e Credenciamento de Laboratórios, aprovados pelo CONMETRO, em agosto de 1992, diversas mudanças permitiram a descentralização e agilização da estrutura e do funcionamento do SINMETRO.

No domínio da Normalização, a ABNT foi reconhecida como Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras (NBR) são elaboradas pela própria ABNT, por meio dos seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB) ou ainda por Organismos de Normalização Setorial, por ela acreditados. Como forma de procurar responder às novas demandas de que tem sido alvo, a ABNT vem promovendo um profundo processo de modernização.

O desafio do Brasil, no momento, é capacitar-se para participar cada vez mais e melhor do processo de normalização internacional e, em paralelo, expandir a participação nas atividades de normalização no País, além de disseminar as Normas Técnicas entre os agentes econômicos. Para tanto, fazem-se necessárias ações que apóiem a modernização da ABNT e que se destinem a capacitar os agentes econômicos a participarem e tirarem o máximo benefício dessa participação na normalização, tanto nacional quanto regional (MERCOSUL e COPANT) e internacional. Essas medidas terão como foco a capacitação dos quadros técnicos envolvidos diretamente na elaboração de Normas Técnicas, inclusive seu preparo para atuar nos foros internacionais. Paralelamente, procurar-se-á sensibilizar as empresas quanto à importância estratégica da nor-

malização, tanto para manutenção e conquista de mercados quanto para a consolidação do conhecimento tecnológico.

Outro conjunto de ferramentas básicas é o da Avaliação da Conformidade, que consiste na atividade de examinar sistematicamente a conformidade de um produto, processo ou serviço em relação a requisitos especificados. Uma das modalidades da Avaliação da Conformidade é a submissão de amostras de um produto a ensaios no momento do seu recebimento, por parte do comprador. Por vezes, o comprador aceita os resultados de ensaios efetuados nos laboratórios do fornecedor, mas é possível que solicite que amostras dos produtos sejam ensaiadas em laboratórios independentes. Este pode até solicitar que o laboratório independente tenha, por sua vez, a sua competência técnica reconhecida, caso em que exigirá que este laboratório seja acreditado. A acreditação de laboratórios de ensaios surge, portanto, para agregar valor aos resultados dos ensaios. No Brasil, a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) reúne os laboratórios de ensaios acreditados. O INMETRO é o organismo responsável pela acreditação, seguindo, nesta atividade, os preceitos internacionais estabelecidos nas normas e guias respectivos, em particular os estabelecidos pelo ABNT-ISO/IEC – Guia 43 e pela Norma ISO/IEC 17025.

Nesse sentido, há que se visar a capacitação laboratorial não somente de laboratórios que realizam ensaios para a indústria de transformação, mas também para os demais setores da economia, com destaque para as atividades compreendidas nos segmentos onde o Estado exerce poder regulamentador. Fazem parte, portanto, desse contexto as áreas de Saúde, Alimentos, Trânsito, Meio Ambiente, Recursos Minerais, Recursos Hídricos, assim como os setores de Energia Elétrica, Telecomunicações, Petróleo e Gás e outros. Um desafio particular é o adequado equacionamento das prioridades, o que indica que o Programa TIB deverá valer-se de parcerias com outras fontes de fomento. São exemplos de áreas cujas necessidades deverão ser cobertas: Segurança Alimentar, Equipamentos Médico-Hospitalares, Análise de Resíduos, entre outras.

Outra modalidade de avaliação da conformidade é a Certificação da Conformidade. Esta consiste no ato de uma entidade independente, dita de terceira parte, atestar que um produto, processo ou serviço cumpre os requisitos de uma Norma Técnica ou de um Regulamento Técnico. Desta maneira, em vez

de múltiplos exames da conformidade, ensaios, inspeções e auditorias conduzidos por tantos quantos forem os seus clientes, o fornecedor tem a conformidade do seu produto, processo ou serviço verificada e atestada publicamente de uma só vez por um único organismo reconhecido pelos agentes econômicos. Da mesma forma, os organismos de certificação podem ter a sua competência técnica reconhecida mediante acreditação, no caso do Brasil pelo INMETRO. Assim, a atuação dos Organismos de Certificação Credenciados (OCC), segue um conjunto de normas e procedimentos definidos pelo CONMETRO. Nesse contexto, a acreditação de organismos de certificação se faz pelo INMETRO, de acordo com modelo conceitual mundialmente aceito e praticado.

A lógica e transparência de um sistema de certificação é condição indispensável para o reconhecimento mútuo das atividades dele decorrentes, entre os países. Destaque-se que o reconhecimento mútuo permite que atividades usadas para a emissão de certificados por organismos de certificação em um país possam ser aceitas por organismos de certificação em outro, ampliando, sobremodo, o significado do estímulo dessa função da TIB.

As organizações industriais e de serviços que buscam a garantia da conformidade de seus produtos, processos e serviços, dela se beneficiam, tanto pelo aspecto mercadológico como pelo aumento de competitividade, através da redução de custos e de desperdícios.

No contexto atual da internacionalização das relações econômicas, a certificação da conformidade teve a sua importância aumentada, convertendo-se em uma condição indispensável para o comércio internacional. Note-se que a certificação, mesmo quando voluntária, é uma imposição de mercado, podendo ser compulsória, a critério do Estado, para assegurar que os produtos comercializados apresentam os requisitos exigidos pela Regulamentação Técnica. Isto se dá, em particular, em relação aos aspectos relacionados com a saúde, segurança, meio ambiente ou defesa do consumidor. Paradoxalmente, a certificação, que é uma ferramenta essencial para assegurar a competitividade e a defesa do consumidor, pode constituir-se em obstáculo ao comércio.

A avaliação da conformidade e, em particular, a certificação da conformidade é efetuada segundo princípios e diretrizes estabelecidos em documentos internacionais, como os guias, normas e demais documentos técnicos da ISO.

Esses documentos abordam as acreditações de laboratórios de ensaios e de organismos de certificação, sistemas de certificação e outros aspectos, que são a base para o estabelecimento da aceitação e o reconhecimento mútuo dos ensaios, inspeções e certificação de produtos, processos e serviços.

No Brasil a certificação de sistemas da qualidade (ISO 9000) evoluiu acentuadamente, enquanto a certificação de sistemas de gestão ambiental (ISO 14000) vem evoluindo gradativamente em função dos requisitos necessários a sua implantação. Contudo, em parte como decorrência das características da tradicional economia brasileira, a ainda incipiente certificação de produtos, processos e serviços necessita de forte impulso, tendo em vista sua múltipla destinação: o mercado de exportação e o não menos importante mercado interno. Para dinamizar a certificação de produtos, processos e serviços, é necessária a adoção de ações específicas na área da certificação, bem como na expansão da Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios.

A superação dos desafios assinalados exige a criação de mecanismos específicos incluídos nas seguintes diretrizes: (i) apoio à modernização da ABNT, mediante o emprego de ferramentas de gerenciamento de projetos e de tecnologia da informação; (ii) estímulo à certificação de produtos, processos e serviços; (iii) apoio à elaboração de um Programa Brasileiro de Avaliação da Conformidade no âmbito do SINMETRO que induza à certificação de produtos, processos e serviços e à demanda, pelo consumidor, de produtos e serviços certificados; (iv) estímulo ao crescimento e a consolidação da Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios (RBLE); (v) estímulo à formação e capacitação de recursos humanos em assuntos ligados à normalização e certificação, principalmente em organizações não-governamentais; e (vi) apoio à modernização da regulamentação técnica brasileira.

Assim, é imprescindível ampliar as atividades de normalização, inclusive como suporte técnico à regulamentação técnica, ampliar o número de Organismos de Inspeção e de Certificação e, sobretudo, ampliar o número de Laboratórios de Ensaios Credenciados. A RBLE dispõe atualmente de cerca de 100 laboratórios, entretanto, estima-se em cerca de 1.000 o número de laboratórios necessários para atender à atual demanda existente no País. Essa é uma área que exige investimentos em todos os seus segmentos, de forma a se ver assegurada uma estrutura técnica consistente e bem distribuída em todo o território nacional.

C. TECNOLOGIAS DE GESTÃO

O processo de abertura da economia brasileira, iniciado nos primeiros anos da década de 90, ocasionou significativo impacto sobre a competitividade da indústria brasileira, tendo o Brasil experimentado avanços importantes no campo da qualidade, tanto no que se refere à qualidade de bens e serviços quanto no que se refere à adoção de modernas técnicas de gestão orientadas para a qualidade. No período de 1991 a 1996, segundo pesquisa realizada pela CNI, a produtividade da indústria cresceu à taxa média de cerca de 8% ao ano, medida pelo conceito de produtividade do fator trabalho. Outros indicadores específicos expressam contínuos incrementos da qualidade de produtos e serviços produzidos no Brasil, considerada segundo sistemática redução dos desperdícios, a partir da incorporação de melhorias nas técnicas e métodos de produção e de gestão. Todos esses esforços resultaram de ações desenvolvidas por diversas entidades e programas, entre as quais as ações desenvolvidas no âmbito do PADCT/TIB, e que estão consubstanciadas no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP). Esses esforços resultaram também na consolidação de uma base fundamental para o desenvolvimento das Tecnologias de Gestão no Brasil.

A constituição de uma sólida base institucional em Gestão da Qualidade teve início em 1984, quando a extinta Secretaria de Tecnologia Industrial (STI) do então Ministério da Indústria e do Comércio (MIC), tornou possível o estabelecimento de ações conjuntas objetivando a melhoria da qualidade e produtividade de bens e serviços produzidos no País. Este esforço resultou na criação, em 1987, do Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade (PEGQ) no âmbito do Subprograma TIB do PADCT, que teve como objetivo inicial possibilitar a criação e consolidação de competência em Gestão da Qualidade em entidades que posteriormente passaram a disseminar conceitos, metodologias, sistemas e técnicas da qualidade para empresas e organizações públicas e privadas.

O Projeto se desenvolveu em fases, tendo sido feita na primeira fase a seleção de três entidades designadas como “Nucleadoras”, cujo papel foi pesquisar, desenvolver e difundir conceitos, metodologias e técnicas de gestão, e capacitar outras entidades, denominadas “Multiplicadoras”. Essas entidades, além de rea-

lizarem pesquisas, desenvolverem e adaptarem novos métodos de gestão, deram apoio técnico a diversas organizações para implantarem Programas de Capacitação para a Qualidade e, concomitantemente, capacitaram mais de 300.000 especialistas no País, o que possibilitou uma ampla disseminação de conceitos e instrumentos de gestão para todos os setores da economia. Tais esforços foram possíveis a partir do PADCT/TIB/PEGQ e também pelo atendimento direto do mercado por parte dessas entidades.

De 1987 a 1997, o PEGQ, com recursos do Subprograma TIB do PADCT, registrou resultados significativos, dentre os quais destacam-se:

- Capacitação de cerca de 15 entidades nucleadoras e multiplicadoras de sistemas, metodologias e técnicas de Gestão da Qualidade.
- Fomento a mais de 100 projetos de implantação de Gestão da Qualidade em empresas e entidades, públicas ou privadas.
- Financiamento de cerca de 40 missões técnicas ao exterior (EUA, Japão e Europa).
- Apoio à vinda ao Brasil de cerca de 30 profissionais de renome na área da Qualidade.
- Financiamento da capacitação de cerca de 24.000 especialistas em Gestão da Qualidade.
- Realização de sete eventos de grande envergadura em Gestão da Qualidade.

Decorridos quatorze anos desde a iniciativa pioneira do PEGQ, as necessidades nessa área são bastante diversas tanto no que diz respeito à demanda quanto à oferta de consultoria técnica e capacitação de recursos humanos em Gestão. O tema Gestão da Qualidade está amplamente disseminado no País; multiplicaram-se técnicas e metodologias disponíveis com diferentes graus de profundidade e consistência. Da mesma forma, multiplicou-se a oferta de serviços de consultoria, embora nem sempre de maneira adequada à realidade da economia, do mercado e da cultura empresarial brasileira.

Assim sendo, e tendo em vista ampliar o número de entidades capacitadas para fazer face aos novos desafios que se apresentam para a competitividade da indústria brasileira como um todo, o Programa TIB dará início a um no-

vo ciclo de apoio a centros de referência em Tecnologias de Gestão, visando ao desenvolvimento de capacitação, tal qual se fez no início do PEGQ, entre 1987 e 1990.

Os Centros de Referência deverão realizar as seguintes atividades:

- Desenvolvimento e Difusão de novas Tecnologias de Gestão;
- Missões Técnicas no País e no exterior para prospecção de novas Tecnologias de Gestão;
- Adaptação da literatura e da documentação técnica visando à absorção e adaptação de novas metodologias de Gestão pelas organizações brasileiras.

O Programa TIB apoiará projetos que visem criar ou complementar a capacitação em centros de referência em Tecnologias de Gestão que atuem, ou pretendam atuar em atividades de treinamento, consultoria, prestação de serviços e assistência técnica/tecnológica em áreas ainda não desenvolvidas ou insuficientemente atendidas pelo mercado.

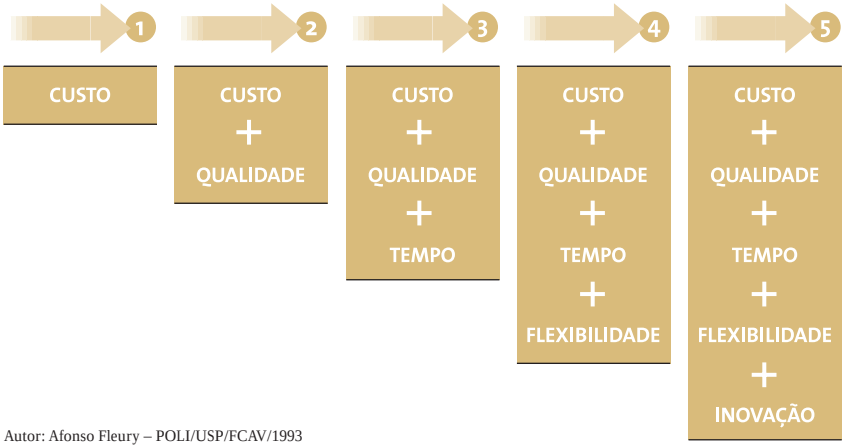
Os referidos Centros de Referência deverão estar vinculados a instituições sem fins lucrativos e terão como objetivo pesquisar, desenvolver e difundir novos conceitos, metodologias e técnicas de Gestão e, ainda, realizar cooperação técnica e consolidar competência nas suas áreas de atuação.

O objetivo desse Programa é fomentar a criação e a consolidação de Centros de Referência que tratem de temas como Gestão do Conhecimento, Gestão Estratégica de Negócios, Gestão do Design, Gestão de Processos Orientados pela Logística, Gestão Ambiental, Gestão da Produtividade, Gestão da Produção Integrada, Gestão de Saúde Ocupacional e Segurança, Gestão de Processos Orientados pela Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, Gestão Integrada de Sistemas Objeto de Certificação, Gestão de Processos por meio da Análise do Ciclo de Vida, Gestão da Inovação Tecnológica, Gestão de Serviços e outros temas afetos a Tecnologias de Gestão que possam representar diferencial de competitividade para empresas e organizações públicas e privadas.

Os Quadros IX e X a seguir ilustram a evolução da complexidade das tecnologias de gestão e seu impacto no processo de inovação tecnológica.

QUADRO IX

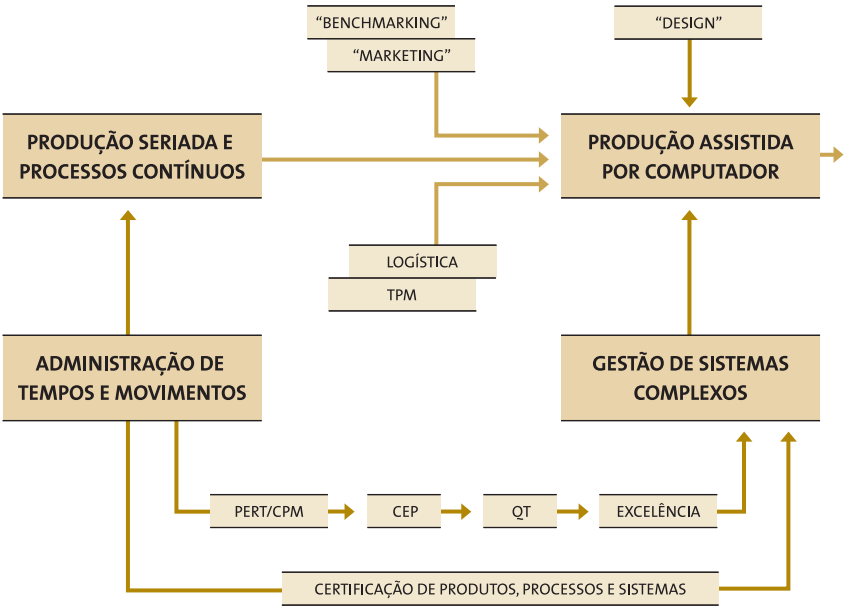
Evolução da Complexidade em Gestão



Autor: Afonso Fleury – POLI/USP/FCAV/1993

QUADRO X

Evolução da Aplicação das Tecnologias da Gestão



O desenvolvimento de competências no campo das Tecnologias de Gestão representa importante contribuição para o País, sobretudo se imediatamente acompanhado de ações de difusão da tecnologia gerencial, como vem ocorrendo, por exemplo, com o Projeto conduzido pelos Sistemas SENAI, SENAC e SEBRAE, que objetiva a disseminação da tecnologia de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP, na sigla em inglês) voltado ao setor de alimentos.

O aspecto fundamental que deverá orientar a criação dos Centros de Referência deverá ser a adequação da metodologia, desenvolvida com base num tema que apresente evidente demanda no País. Estimular-se-á as Tecnologias de Gestão que possam ser adotadas também pelas Micro, Pequenas e Médias Empresas e pelos segmentos que atuem em Educação, Saúde, Segurança e Meio Ambiente. Da mesma forma, planeja-se incentivar a capacitação de Centros atuantes em regiões pouco atendidas pelo mercado de consultoria e que apresentem dinâmica de crescimento econômico da qual resulte demanda significativa desses serviços.

O Programa TIB apoiará a criação ou consolidação dos Centros de Referência, os quais deverão atender aos seguintes requisitos:

- Serem relevantes no contexto das ênfases descritas anteriormente;
- Apresentarem propostas para o desenvolvimento de metodologias inovadoras, em áreas da Gestão carentes de atendimento no mercado brasileiro. A metodologia inovadora refere-se tanto à Tecnologia de Gestão em si quanto às estratégias para sua implantação, considerando-se a realidade e as necessidades das organizações demandantes (empresas e entidades públicas e privadas);
- Contextualizarem a área objeto do Centro de Referência dentro do conjunto mais amplo das Tecnologias de Gestão.

A implementação ou consolidação dos novos Centros de Referência deverá passar pelas etapas de desenvolvimento de uma metodologia, capacitação do pessoal envolvido e implantação da metodologia proposta. Esse processo deverá permitir que se atinja os seguintes objetivos:

- Desenvolver parceria com entidades congêneres, do País e do exterior, para a

troca de experiências, desenvolvimento e transferência da Tecnologia de Gestão objeto do projeto;

- Desenvolver metodologia consistente e adequada à realidade brasileira, que permita à entidade prestar consultoria, assistência técnica e treinamento na área selecionada;
- Capacitar um número adequado de profissionais que possam atender a clientela do Centro de Referência e proporcionar a capacitação de outros profissionais;
- Estimular a produção e difusão de literatura técnica e informação especializada, que contribua para o avanço do tema no Brasil.

Com vistas a estimular e incrementar a cooperação técnica entre entidades atuantes na área selecionada pelo Centro de Referência a ser criado ou consolidado, o Programa apoiará viagens técnicas no País e ao exterior. Estas viagens deverão ser realizadas por profissionais que estejam participando do processo de capacitação do Centro de Referência.

Visando avaliar a compatibilidade dos conceitos desenvolvidos à prática das organizações, os Centros de Referência deverão executar um projeto piloto para testar, de forma parcial ou total, a aplicabilidade da metodologia desenvolvida em um grupo de empresas ou instituições.

D. PROPRIEDADE INTELECTUAL

A Propriedade Intelectual trata de todas as criações do gênio humano, englobando, além daquelas de caráter técnico e comercial (invenções, desenho industrial, marcas e indicações geográficas, por exemplo), objetos da Propriedade Industrial, as de caráter artístico como pintura, música, escultura, literatura, e novos segmentos como os ligados à informática.

O Programa TIB, por suas próprias características, terá como fundamento a Propriedade Industrial, devido aos aspectos tecnológicos desta, no entanto sem a esta se limitar.

O Sistema da Propriedade Industrial (SPI) compõe-se de um grupo de agentes encarregados da formulação e execução da política para o setor. Entre

seus principais agentes encontram-se: o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), executor da Política da Propriedade Industrial (PI), cujas atividades-fim compreendem o registro de marcas, de indicações geográficas, de desenho industrial e de contratos relativos à transferência de tecnologia, à concessão de patentes de invenção e de modelo de utilidade e à disseminação da informação tecnológica; os Agentes de PI que atuam como intermediários entre os usuários e o INPI e junto às Organizações Internacionais e Escritórios Nacionais de outros países; os Órgãos de Governo responsáveis pelo fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico (FINEP, CNPq, Bancos de Desenvolvimento, entre outros); e usuários em geral (Empresas, Universidades, Centros de P&D).

O SPI é regulado por Acordos Internacionais, como a Convenção de Paris (1883); a Convenção de Berna, relativa à Proteção de Obras Literárias e Artísticas; o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes – PCT (1970); o Acordo sobre Aspectos de Direito da Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio – ADPIC (TRIPS), entre outros; e pela legislação brasileira, principalmente a Lei da Propriedade Industrial (nº 9.279/96), as leis conexas no âmbito da PI e as demais normas específicas sobre o assunto.

No fim do século XIX, a aprovação da Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, da qual o Brasil foi um dos primeiros signatários, marcou o início do processo de integração dos países e a internacionalização do Sistema, estabelecendo regras para o reconhecimento do direito dos inventores e para coibir as violações aos direitos de propriedade industrial entre os países membros. Por meio de sucessivas revisões, até chegar ao texto de Estocolmo, de 1967, hoje aplicado pela maioria dos países, intensificou-se o processo da globalização da Propriedade Industrial.

No fim do século XX, o término da Rodada Uruguai do GATT, a conseqüente criação da Organização Mundial do Comércio e a aprovação, entre outros, do ADPIC, os países signatários assumiram o compromisso de adotar normas mínimas de proteção contra as violações dos direitos de propriedade intelectual, que exige um sistema eficaz de reconhecimento desses direitos e o estabelecimento de procedimentos e regras eficientes para a sua proteção.

A tramitação no Congresso Nacional do projeto de lei relativo à Propriedade Industrial promoveu amplo debate, em nível nacional, sobre o ainda pouco co-

nhecido e utilizado Sistema de Propriedade Industrial. A implementação da Lei pressupõe, contudo, de um lado, a existência de um órgão administrativo e de um sistema judiciário preparados para dar sustentação ao exercício dos direitos e, de outro lado, a compreensão, pela sociedade, das possibilidades de utilizar o Sistema de Propriedade Industrial em seu benefício.

O INPI encontra-se em processo de reestruturação e modernização, que permitirá torná-lo mais competente técnica e administrativamente, mais eficiente, ao mesmo tempo que imprimirá mais agilidade, maior transparência e abertura aos métodos de trabalho, com a imprescindível autonomia de gestão.

O novo marco legal da Propriedade Intelectual tornará mais atrativa a participação na economia nacional, o que poderá traduzir-se em maior fluxo de investimentos externos. Os benefícios que o sistema de proteção contra as violações dos direitos de propriedade intelectual poderá trazer à sociedade (empresas e indivíduos) internamente são igualmente consideráveis, o que reforça a necessidade e a urgência em se promover a reestruturação do INPI e o aprimoramento do Sistema da Propriedade Intelectual no Brasil.

As ações referentes ao apoio à Propriedade Intelectual se subdividem em dois blocos:

- Estudos Específicos, com destaque para os seguintes temas: (i) Sistema da Propriedade Industrial – SPI, no Brasil: Diagnóstico da Estrutura e do Funcionamento; (ii) Impactos e Benefícios do Novo Marco Legal da Propriedade Intelectual; (iii) Estudo relativo ao Grau de Conhecimento e de Utilização do Sistema da Propriedade Industrial no Brasil; (iv) Estudo sobre Indicadores Nacionais para Marcas, Patentes e Transferência de Tecnologia.
- Projetos, compreendendo ações nas seguintes áreas: (i) Disseminação da Estrutura da Propriedade Intelectual e seus Benefícios; (ii) Capacitação de Recursos Humanos em Propriedade Intelectual; (iii) Apoio a Núcleos Especializados no Fornecimento de Serviços de Propriedade Industrial, Assistência Técnica e de Informação; (iv) Escritórios de Desenvolvimento Comercial de Propriedade Intelectual; (v) Apoio a Entidades Brasileiras para atuarem como Centros Depositários de Microorganismos.

E. INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

A Informação Tecnológica, com foco no setor produtivo, constitui o elo integrador dos diferentes conhecimentos básicos e especializados sobre tecnologias de processos e de gestão. Mais recentemente, a Informação Tecnológica passou a representar elemento chave no processo de mudança e inovação do setor industrial.

A incorporação da Informação Tecnológica ao Subprograma Tecnologia Industrial Básica do PADCT materializou-se com a criação da Rede de Núcleos de Informação Tecnológica Industrial, em 1984, coordenada pelo IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Na sua primeira etapa (1984-1989), o grande mérito da Rede foi a incorporação de *know-how* básico, sob forma de definição do modelo de desenvolvimento de recursos humanos especializados e da elaboração de metodologias para a prestação de serviços (Boletins, Catálogos, acesso a Banco de Dados, entre outros). Durante o PADCT-II (1990-1995) deu-se ênfase à consolidação e expansão da Rede, com a sua avaliação formal, o fortalecimento de parcerias institucionais importantes (SEBRAE, CNI/SENAI, Sistemas Estaduais), e o reforço da infra-estrutura de serviços.

Entretanto, a importância da Informação Tecnológica especializada evidencia-se de maneira flagrante a partir dos fatos políticos e econômicos que levaram a mudanças nos paradigmas do conhecimento e da produção, quando um intenso processo se pôs em marcha, levando à revisão dos conceitos de competitividade e à reformulação das alianças estratégicas internacionais. A conseqüência imediata desse realinhamento de forças políticas e da globalização da economia foi a necessidade de mudança nos modos de gerir, produzir e comercializar bens e serviços.

As organizações, utilizando-se de novas tecnologias de gestão, tiveram que ser "reinventadas" como espaço de permanente aprendizagem, criação e agregação de valor às relações internas e externas. Dentro dessa nova ótica, capacitação tecnológica, qualidade de gestão das organizações, qualidade ambiental e um fluxo contínuo de informações (técnicas, políticas e mercadológicas) passaram a ser os indutores do processo transformador.

A Informação Tecnológica, nesse contexto, baseia-se em todo tipo de conhecimento relacionado com o modo de fazer um produto ou prestar um

serviço para colocá-lo no mercado, conhecimento este que pode ser de natureza científica, empírica ou intuitiva. Na prática, abrange a informação para a indústria e a informação sobre a indústria. A partir do processo de inserção competitiva da economia brasileira na economia mundial, com a abertura de novos mercados, a Informação Tecnológica Industrial passa a ser elemento vital para a competitividade.

O PADCT apoiou as seguintes ações: Avaliação da Rede de Núcleos, Plano de Informática, Plano de Marketing e Integração de Bases de Serviços e Bases de Dados à Rede de Comunicação de Dados. Estas ações permitiram a implantação de um conjunto de instrumentos de suporte à prestação de serviços para a infra-estrutura da Rede, com vistas a capacitá-la para melhor atender à demanda.

A avaliação técnica empreendida nos Núcleos de Informação implantados pelo Subprograma TIB no PADCT-I permitiu identificar a necessidade de aperfeiçoar alguns dos Serviços de Informação e de descontinuar o apoio a alguns projetos. A superação das deficiências tornou-se pré-condição para a participação nos editais do PADCT-II e, com a sua reestruturação em 1993, em decorrência do processo de avaliação, a Rede de Núcleos passou a ter a seguinte configuração: uma Unidade Coordenadora situada no IBICT, seis Núcleos Regionais localizados no IPT/SP, NUTEC/CE, IEL/ES, TECPAR/PR, INT/RJ e CETEC/MG e 14 Núcleos Especializados, a saber: Materiais – UFSCar/SP; Máquinas e Equipamentos – ABIMAQ/SP; Processamento de Peles, Couros e Tratamento de Resíduos Industriais – SENAI/RS; Têxtil e Confecção – SENAI/CETIQT/RJ; Mobiliário e Madeira – SENAI/CETEMO/RS; Plástico – SENAI/BA; Construção Civil – IEL/GO; Normas Técnicas – IPT/SP; Automação Industrial – SENAI/SP; Alimentos – ITAL/SP; Design – FIESP/SP; Patentes – INPI/RJ; Gema, Jóias e Bijuterias – IBGM/DF; e Capacitação de Pessoal – UFMG/MG.

As áreas temáticas privilegiadas contemplam vocações regionais e a distribuição geográfica corresponde ao esforço local de industrialização, apresentando maior concentração nas regiões Sul/Sudeste, vindo no extremo oposto a região Norte, que não dispõe de Núcleos dentro da estrutura apoiada pelo PADCT.

Entre os serviços prestados pelos Núcleos destacam-se a resposta técnica/consulta técnica, comutação bibliográfica, consultoria e extensão tecnológica, sendo o primeiro oferecido por todos os Núcleos Regionais e Especializados. A extensão tecnológica, por se basear em metodologia ainda não absorvida integralmente pelos Núcleos, constitui atividade pouco freqüente. Como produtos, podem ser mencionados: boletins técnicos e informativos, manuais, monografias, guias, glossários, bases de dados, cadastros e vídeos.

A Informação Tecnológica é uma atividade de importância crescente, principalmente em um ambiente econômico marcado pela incorporação de novas tecnologias de produto e processo em escala crescente, devido ao seu valor estratégico cada vez mais acentuado.

Atualmente, observa-se crescente busca de métodos que visam a organização de serviços técnicos especializados direcionados à indústria, com vistas à inovação tecnológica. O assessoramento a empresas deverá ser objeto de estímulo à estruturação de serviços que possam interpretar patentes e normas técnicas disponíveis, avaliar rotas tecnológicas de empresas concorrentes, informar sobre processos e sistemas, mercados e características de produtos e serviços, sistemas de gestão, requerimentos de certificação de conformidade e ainda novas tendências tecnológicas, com vistas a atingir um diferencial competitivo. As principais fontes de referência nessa área encontram-se disponíveis em diversos países, não representando dificuldade maior a implementação desses serviços no Brasil. Recentemente a articulação internacional, facilitada pelo uso da Internet e estimulada pelo PADCT-TIB, com entidades do Canadá, França e Inglaterra sinaliza excelentes perspectivas de cooperação técnica, imprescindível na implantação dos novos serviços.

A Rede de Núcleos apoiada pelo PADCT enfocou predominantemente o atendimento à demanda espontânea de empresas individuais, orientada por razões de demanda e limitação de recursos. A atuação proativa nas indústrias e a abordagem setorial por macroperfis ou cadeias produtivas são experiências esparsas, mais recentes e ainda não plenamente consolidadas.

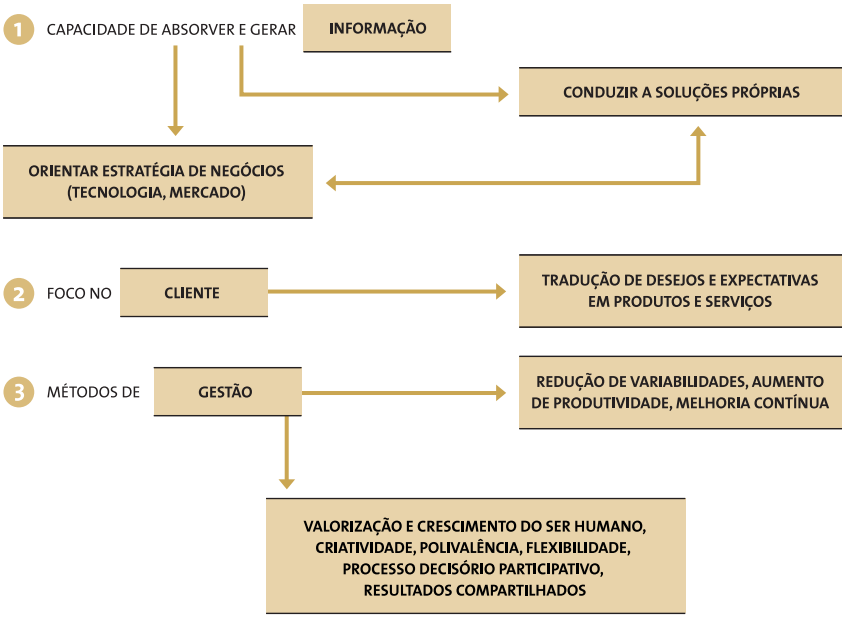
O presente Programa dará ênfase especial à implantação de serviços especializados estritamente ligados à demandas do setor produtivo, tendo como foco setores e empresas mais expostas à competição. Tais serviços, conforme já

mencionado, oferecerão às empresas informações sobre produtos, processos, tecnologias disponíveis, normas e patentes, sistemas especializados de suporte à produção, sistemas de gestão, mercados e tendências tecnológicas.

O Quadro XI ilustra a importância do acesso à Informação Tecnológica e da produção da Informação como parte das estratégias empresariais.

QUADRO XI

Focos de Atenção da Empresa em Ambiente Competitivo



O desafio da competitividade empresarial requer dos centros especializados em informação tecnológica apoio mais efetivo em informação sobre os mecanismos e processos relacionados com metrologia, normalização, avaliação da conformidade e propriedade intelectual. É, pois, especialmente importante que esses centros prestadores de serviços se preparem para apoiar efetivamente os processos de gestão da qualidade, gestão ambiental e gestão da inovação nas organizações e também para oferecer suporte aos órgãos de defesa do consumidor, áreas que podem ser consideradas grandes desafios.

Dentro dessa nova ótica, os Serviços de Informação Tecnológica têm como alvo direto setores e empresas, mas também os demais serviços tecnológicos e órgãos de defesa do consumidor, o que confere razoável complexidade ao ambiente de atuação dos Núcleos e de outras entidades atuantes na área. Assim sendo, pretende-se fomentar a consolidação de um Sistema de Informações Tecnológicas operado por uma rede de entidades especializadas, com o papel adicional de estimular a adequada utilização da infra-estrutura tecnológica disponível no Brasil e sua integração com outros países, propiciando, além dos serviços que lhe são típicos, um adequado canal de comunicação para projetos cooperativos.

Tendo como orientação estratégica fundamental os desafios da competitividade e da inovação, os esforços da área de Informação Tecnológica estarão concentrados em torno de três objetivos, a saber:

- Desenvolver e Consolidar Mecanismos, Instrumentos e Sistemas para Acesso à Informação e para Prestação de Serviços Especializados em Informação Tecnológica;
- Capacitar Recursos Humanos em Informação Tecnológica;
- Consolidar e expandir seletivamente os serviços de Informação Tecnológica.

Para a realização desses objetivos, o Programa TIB apoiará o desenvolvimento e a implementação dos Vortais, por cadeia produtiva. Os Vortais foram concebidos no âmbito do Prossiga – Informação e Comunicação para a Pesquisa, pelo CNPq, como um novo processo para a oferta de serviços de informação especializados utilizando recursos da Internet. No caso da informação tecnológica, os Vortais poderão contar com o concurso de entidades tecnológicas especializadas em agregar informações no contexto da inovação tecnológica, nos requerimentos do mercado e também no atendimento de questões específicas, como novas técnicas, requisitos de demonstração da conformidade, rastreabilidade e confiabilidade metrológica, entre outros. É importante destacar que as cadeias produtivas aqui referidas não se limitam apenas à indústria, mas abrangem igualmente os setores Agropecuário e de Serviços.

F. ESTUDOS E EVENTOS

A agenda do Programa TIB prevê também a realização de estudos que permitam aprofundar as questões de TIB relacionadas com o comércio internacional, revelar tendências e aparelhar os diversos segmentos da economia na identificação de barreiras técnicas ao comércio com base em metodologias consistentes. Estão previstos também estudos técnicos que contribuam para o aperfeiçoamento dos sistemas existentes de metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade.

As atividades de apoio ao Programa, tais como a realização de campanhas de sensibilização, eventos técnicos, manutenção e atualização de base de dados, ações com vistas à difusão do Programa e de suas atividades nos diversos segmentos da economia estão também previstas. Esse conjunto de ações é relevante para a ampliação do alcance dos temas tratados nos itens precedentes.

G. ORÇAMENTO PARA INFRA-ESTRUTURA DE TIB

O orçamento para o desenvolvimento da infra-estrutura de TIB, apresentado a seguir, detalha o nível de investimentos anuais. Não foram computados os investimentos em Capacitação de RH com Bolsas de Fomento Tecnológico, o que permite ao MCT manter a dinâmica do fomento e dar impulso às suas próprias atribuições em TIB. O detalhamento dos investimentos por área, que atinge o montante de R$ 40 milhões/ano, encontra-se expresso em mil reais.

ORÇAMENTO ANUAL PARA INFRA-ESTRUTURA DE TIB

1. METROLOGIA — 20.100

a) Fortalecimento Institucional da Metrologia (INMETRO, ON/DSHO, CNEN/IRD, RBC, RBLE, RNML, Redes Estaduais de Metrologia)

b) Apoio à Metrologia Fundamental com vistas ao Desenvolvimento de Padrões Nacionais

c) Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento em Metrologia

d) Apoio à Ampliação e Capacitação da Rede Brasileira de Calibração

e) Apoio ao Programa de Metrologia em Química

f) Apoio ao estabelecimento de Programas de Metrologia em áreas críticas para o desenvolvimento científico e tecnológico

g) Apoio à Modernização dos Laboratórios de Verificação Metrológica

h) Apoio à Ampliação da Oferta de Serviços Metrológicos à Indústria, Agropecuária, Comércio e Serviços

i) Apoio à Consolidação das Redes Metrológicas Estaduais

j) Apoio ao Programa RH-Metrologia

2. NORMALIZAÇÃO — 4.100

a) Apoio às Atividades de Normalização nos CB/ONS em cumprimento ao Plano Nacional de Normalização

b) Apoio à Participação Brasileira nos Foros de Normalização Internacionais

c) Apoio à Implementação do Programa RH-Normalização

3. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE — 8.900

a) Apoio à Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios

b) Apoio às Atividades de Certificação Conduzidas por OCC

c) Apoio à Implementação do Programa RH-Certificação

4. TECNOLOGIAS DE GESTÃO	2.700

a) Apoio a Centros de Referência

b) Apoio de Missões de Cooperação Técnica em Gestão

5. INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA	1.800

a) Apoio à Difusão de Instrumentos de Informação Tecnológica junto ao Setor Produtivo

6. PROPRIEDADE INTELECTUAL	600

a) Desenvolvimento de Ações de Disseminação dos Benefícios de PI em apoio ao Setor Produtivo por meio de Projetos Multiinstitucionais (MCT, MDIC, INPI, Entidades Técnicas, SEBRAE)

7. ESTUDOS	600

a) Desenvolvimento de Estudos sobre os impactos da TIB na Inovação e Competitividade (Barreiras Técnicas e Comércio; Metodologia para Identificação de Barreiras Técnicas; Modernização da Regulamentação Técnica e temas correlatos)

8. APOIO A EVENTOS E ATIVIDADES ESPECÍFICAS EM TIB	1.200

a) Realização de Atividades de Sensibilização junto ao Setor Produtivo

b) Apoio à Realização de Eventos de Caráter Técnico

c) Apoio à Produção e Difusão de Material Técnico junto a Entidades de P&D, de Serviços Tecnológicos, Associações de Classe Empresarial e Escolas Técnicas

d) Apoio à Manutenção das Bases de Dados sobre Oferta e Demanda de Serviços Tecnológicos e Difusão da Capacidade de Oferta de Consultoria e Assistência Técnica do Brasil para outros Países

TOTAL DE TIB	40.000

2.2. Serviços Tecnológicos para P,D&E

2.2.1. Contextualização

O período que se inicia após o término da Segunda Guerra Mundial e que se estende até o início da década de 90 foi marcado pela adoção do modelo de desenvolvimento econômico orientado para a substituição de importações, principalmente nos países em desenvolvimento. No Brasil o crescimento do setor industrial permitiu evoluir de uma economia agrário-exportadora para uma economia industrial-urbana diversificada. O processo de substituição de importações ocorreu concomitantemente com a transferência e a introdução de tecnologias, de forma direta ou embutida nas plantas industriais, e nos equipamentos e maquinário presentes no processo de instalação da base industrial brasileira.

Assim, poucas soluções tecnológicas locais compuseram a montagem desse arcabouço da atividade industrial. Alguns especialistas afirmam que por falta de demanda do processo de industrialização, a academia voltou-se para sua autoconstrução, tendo logrado alcançar, nesses 50 anos de CNPq e CAPES, uma importante capacitação científica, reconhecidamente a mais consistente entre os países em desenvolvimento. A superação desse distanciamento inicial é um tema presente nas diversas políticas públicas em distintas épocas, embora com resultados limitados. Só mais recentemente, quando se tornou evidente que as principais tecnologias modernas não estão facilmente disponíveis para a transferência como estiveram outrora, é que se despertou, principalmente na comunidade tecnológica e em alguns setores do meio industrial, para a importância de o País dispor de capacidade própria de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia.

Esse quadro rapidamente delineado não é, contudo, estático. Há diferenças e particularidades em setores industriais, áreas do conhecimento e regiões do País onde, com maior ou menor intensidade, vêm ocorrendo graus diferenciados de interação entre a indústria e os centros geradores do conhecimento.

O Brasil contou com o concurso de entidades tecnológicas como o Gabinete da Resistência de Materiais da USP (1899), mais tarde transformado em Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (1938), e o Instituto Na-

cional de Tecnologia (1933). Nas décadas de 60 e 70, foram criados vários outros institutos tecnológicos cuja tripla missão foi desenvolver competências locais, absorver e adaptar competências exógenas e dar suporte à descentralização do desenvolvimento econômico.

Em paralelo a esse esforço, o Sistema CNI/SENAI tratava de organizar a infra-estrutura de suporte à formação e ao treinamento dos quadros técnicos básico e intermediário demandados pela indústria. O sistema formal de ensino, contudo, não participou desse esforço.

No fim da década de 80 e início da de 90, vários institutos experimentaram redução da demanda por serviços nas suas especialidades e perda dos melhores quadros técnicos. Com vistas a reverter este processo de crise iminente, embora em um período marcado pela abertura da economia, alguns desses institutos implantaram programas de revitalização, com o apoio do MCT. Nesse mesmo período, o Sistema SENAI passava por profundas transformações, e substituía progressivamente os centros de treinamento por Centros Tecnológicos, os SENAITEC. Atualmente, alguns dos SENAITEC estão estruturados dentro de um enfoque proativo correlacionando o treinamento com a solução de questões tecnológicas concretas de interesse das empresas, configurando potencial modelo de reorientação.

Ainda nesse mesmo período teve início um programa piloto de apoio a Entidades Tecnológicas Setoriais (ETS), no MCT, concebido em função da percepção de que há, em diversos setores da indústria, disposição para criação ou consolidação de entidades tecnológicas vocacionadas para tratar de temas específicos de interesse de cada um desses setores.

2.2.2. Desafios e Oportunidades

O contexto atual que marca o processo de interação entre empresas, universidades e centros de pesquisa e desenvolvimento tem como desafio principal a abordagem da competitividade e o foco na empresa, em contraposição à orientação tradicional que priorizava a oferta de soluções tecnológicas não necessariamente dirigidas às demandas existentes no mercado.

Com a abertura da economia brasileira, no início da década de 90, revelou-se um quadro preocupante: a empresa brasileira, após décadas de maturação, operava com elevado grau de ineficiência e baixo grau de inovação, em termos de produtos e processos, com exceções circunscritas a setores específicos. Assim, as políticas de então buscaram em essência o "choque da produtividade".

Entre 1990 e 1998, a adoção de métodos de gestão orientados para a qualidade e a modernização das plantas para a empresa brasileira gerou resultados positivos em termos de competitividade. O PEGQ foi sem dúvida o principal instrumento nessa fase. Os novos desafios que se apresentam, entretanto, apontam para a necessidade de se introduzir, de forma continuada e sistemática, inovações de produtos, de processo e gerenciais, com o concurso de tecnologias nem sempre disponíveis para a transferência.

Os esforços atuais devem, necessariamente, ter como foco o processo de inovação tecnológica com vistas a aumentar o valor agregado dos produtos brasileiros (bens e serviços), e a capacidade competitiva das nossas empresas nos mercados interno e externo. Esse esforço deverá contar com empresas e entidades de classe de um lado, e de outro com Institutos e Centros de P&D e Universidades.

O quadro de crise que marcou a história recente dos institutos de P&D revela também os desafios da inovação e deve ser considerado tendo em vista o planejamento de ações futuras.

Ainda que para boa parte dos setores econômicos e inclusive para algumas empresas a inovação seja vista como modernização de equipamentos e sistemas e absorção do conhecimento pelo processo de difusão tecnológica, os requerimentos de P,D&E estão cada vez mais presentes. Contribui para isso o fato de que o processo competitivo está sendo construído não apenas de empresa a empresa, ou setor a setor, mas ao longo das cadeias produtivas.

Dessa forma, o novo papel a ser desempenhado pelos institutos e centros de P&D, pelas ETS e pelo Sistema SENAI, deverá observar a lógica das cadeias produtivas, com foco nas empresas, onde o processo de inovação (nas suas múltiplas formas) resulte em bens e serviços para a sociedade e aumente a capacidade competitiva das empresas nos principais mercados.

Além dos desafios acima descritos, destaca-se um outro tema de grande importância, que é a interface entre as funções da TIB e as funções da P&D, objeto de dois Subprogramas do Programa TIB.

Considerando-se P&D como o "momento" da inovação, com toda a complexidade que esse conceito contém, e TIB como a consolidação de tecnologia ou de conhecimento, o encontro P&D/TIB acontece, tipicamente no projeto (que é uma tarefa da engenharia). A verificação do projeto (*design review*) é objeto das normas de gestão.

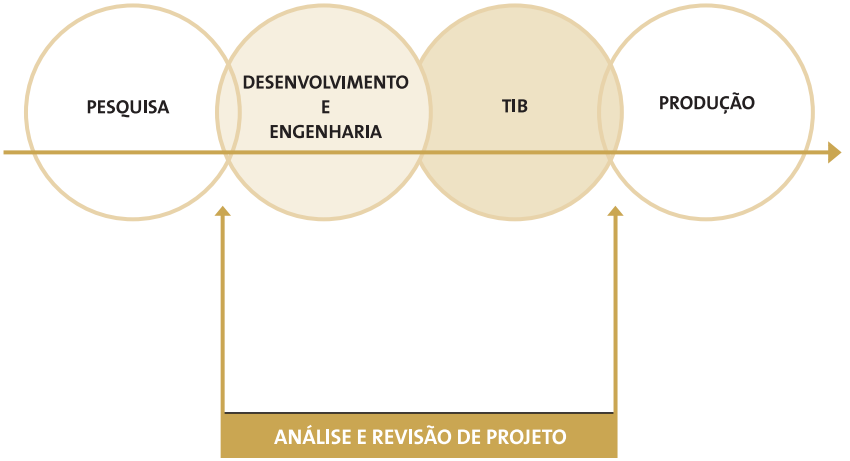
O processo de desenvolvimento típico vai desde o laboratório (*laboratory push*), trabalhos de bancada, experimentação piloto, ou, se for o caso, de produto, teste de protótipo, etc. O resultado deste conjunto de tarefas é o "projeto" (*design*), que será passado às engenharias (conceitual, de detalhe) para a fabricação e teste final. Uma tarefa importante é a verificação do projeto (*design review*), que a norma de garantia da qualidade recomenda seja feita independente do projetista. O avaliador terá acesso aos mesmos dados que o projetista, podendo seguir métodos de cálculo diferentes e comparar com os produtos no mercado. As tarefas do projeto (*project*), contudo, não terminam aqui, uma vez que nesse ponto começam as tarefas ligadas à consolidação da tecnologia.

O Programa TIB pretende apoiar a formação de competência em áreas tecnológicas avançadas e complexas, na elaboração de projetos de processos e produtos, verificação de projeto (*design review*), fabricação e operação de equipamentos complexos, com pequenas margens de tolerância. Em alguns desses campos a informatização, o trabalho com modelos computadorizados e os sensores de medição possibilitam várias aplicações. As palavras-chave aqui são: complexidade, simulação, modelização, grupos interdisciplinares, experiência empírica a ser promovida em um nível mais alto, garantia da qualidade, avaliação de desempenho, segurança, meio ambiente, etc. Verificação de projeto é, de certo modo, a interface de P&D com TIB, combinando o que é novo (invenção) com o que é conhecimento consolidado (normalização, padronização).

O Quadro XII ilustra a relação entre os Serviços de Tecnologia Industrial Básica e os demais Serviços Tecnológicos especializados e sua implicação no contexto do *design review*.

QUADRO XII

Relação entre as Funções de TIB e os demais Serviços Tecnológicos



O contexto acima refere-se ao conceito essencial do Projeto PROGEX, instituído pelo IPT em parceria com o SEBRAE/SP, e atualmente projetado para esfera nacional pela FINEP, mas enfocando as áreas mais intensivas em conhecimento, em que a interface P,D&E e TIB revela desafios especialmente complexos. Os institutos de pesquisa tecnológica são os "locais" ideais para a formação dessa competência e sua extensão ao setor produtivo, na forma de serviços técnicos especializados.

Nesse ponto destacam-se três importantes recursos de ordem tática:

- A disseminação da competência para conduzir projetos no conceito do PROGEX, onde o IPT repassaria sua experiência para outros institutos de pesquisa tecnológica;
- O aprofundamento e a expansão do Programa de Excelência na Pesquisa Tecnológica, coordenado pela ABIPTI e com o apoio do CNPq;
- A organização de plataforma específica para TIB por parte das entidades que congregam os Centros Tecnológicos, em especial ABIPTI, SENAI, EMBRAPA, SENAR.

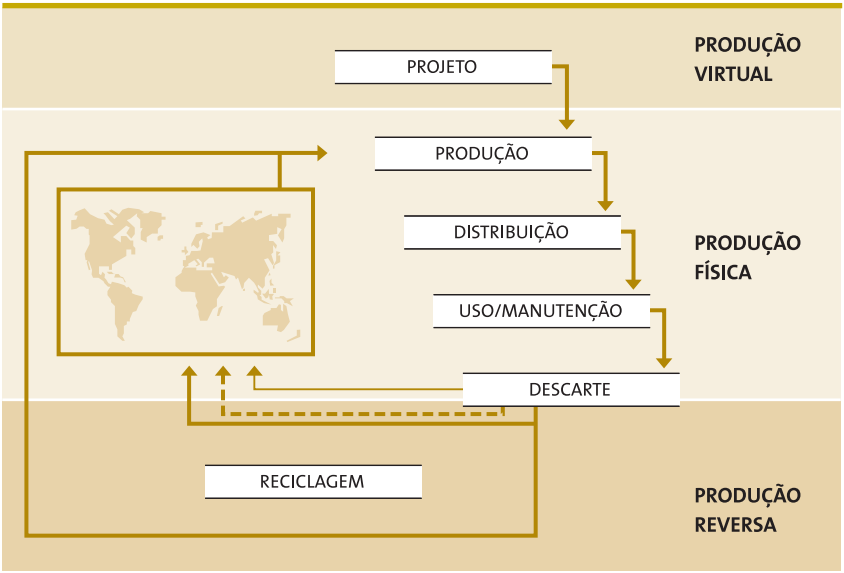
Esses instrumentos possibilitarão ampliar o alcance das metas pretendidas neste Programa, ordenando os esforços e canalizando aportes de fontes complementares de recursos.

Outro ponto a ressaltar é a necessidade de os Institutos de Pesquisa Tecnológica prepararem-se para dar suporte à capacitação tecnológica da indústria dentro do conceito de Desenvolvimento Sustentável. Este tema está diretamente ligado à questão da competitividade, pois entre os países desenvolvidos observa-se um movimento no sentido de tratar projeto, desenvolvimento de produtos e planejamento dos processos produtivos tendo em vista a disposição final dos bens, segundo o pós-uso. Assim, a cadeia apresentada pela Produção Virtual (Projeto), Produção Física (Fornecimento, Fabricação, Montagem, Entrega e Manutenção) e Produção Reversa (Descarte ou Tratamento para sua reintrodução no processo produtivo) deve ser implementada na ordem inversa, o que acarreta significativa mudança nos parâmetros de planejamento industrial.

O Quadro XIII a seguir ilustra as características desse novo modelo de organização da produção.

QUADRO XIII

Ciclo de Vida de Produtos e Processos



Fonte: NAE/USA

Além da lógica da produção, há que se considerar os aspectos relativos ao aproveitamento integral dos fatores e a consideração das questões ambientais, visto que é possível antever a adoção, em horizonte próximo, dos métodos de gestão orientados para a Avaliação do Ciclo de Vida (às vezes referenciada como "gestão do berço ao túmulo" ou LCA, da sigla em inglês). Para tanto, é necessário que se desenvolvam competências e parcerias com o fim de avançar nesses conceitos e na sua aplicação entre as empresas e setores da indústria.

2.2.3. Organização do Subprograma Serviços Tecnológicos para P,D&E

Tendo em vista a necessidade de explicitar um esforço articulado de apoio a entidades tecnológicas que possam fazer frente aos desafios decorrentes tanto do processo de abertura econômica e comercial como dos desafios da qualidade, produtividade, inovação e competitividade, faz-se necessário empreender a busca de soluções tecnológicas, considerando a um só tempo:

- A crescente pressão das soluções tecnológicas sobre o domínio da ciência (diminuição do ciclo entre invenção, inovação e difusão);
- A interdisciplinariedade das tecnologias;
- O contexto articulado da Pesquisa, Desenvolvimento, Engenharia e Serviços Tecnológicos;
- A particularidade dos elos nas diferentes cadeias e entre cadeias produtivas;
- O foco no cliente e no mercado;
- O contexto das barreiras técnicas ao comércio;
- A presença cada vez mais acentuada de serviços associados aos produtos e processos, muitas vezes ultrapassando-os em valor agregado.

Para tanto, estruturou-se o presente Subprograma em dois conjuntos, a saber:

- Modernização e Capacitação das Instituições de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Engenharia (P,D&E)
- Estímulo à Constituição de Entidades Tecnológicas Setoriais – ETS

A. INSTITUIÇÕES DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E ENGENHARIA

Esta área compreende os Centros e Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento, os Institutos de Pesquisa Tecnológica e os Centros e Unidades de Desenvolvimento Tecnológico, caracterizados pela sua atuação orientada pela demanda por seus serviços, sendo esses com enfoque multissetorial.

O conceito acima difere, pois, do conjunto de entidades reunidas sob o termo Entidades Tecnológicas Setoriais, que são organizações atuantes em segmentos específicos da atividade econômico-industrial, que podem ou não ter base física própria e que está tratado no capítulo específico destinado às ETS.

Para fins do presente capítulo, adotar-se-á a seguinte classificação das instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico:

- **Governamentais**
  - Nacionais
  - Estaduais
  - Municipais
- **Não-Governamentais**
  - Indústria
    - Sistema SENAI
    - Entidades Setoriais
  - Agricultura
    - Sistema SENAR

De um modo geral o Estado, nos três níveis de Governo, sempre foi o principal elemento de sustentação das atividades das entidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico governamentais, quer pelos investimentos em infra-estrutura, quer pela manutenção dos quadros técnicos e de apoio, ou pela indução de projetos. Com algumas exceções, poucos foram os institutos e centros que lograram alcançar uma receita expressiva resultante da comercialização de seus serviços de natureza tecnológica, que lhes assegurasse relativa independência para com as fontes governamentais.

Esta é uma das principais razões pelas quais muitas dessas instituições experimentam um processo de esvaziamento a partir do final da década de 80.

As instituições não-governamentais, por outro lado, passaram, a partir desse período, por esforços de modernização decorrentes do perfil das novas demandas, em que o grande exemplo é o redirecionamento do Sistema SENAI, que está evoluindo a partir de um formidável e exitoso aparato de formação e treinamento, para uma organização em Centros Tecnológicos com atuação por áreas de especialidade.

Assim, este Programa tem seu foco no expressivo número de institutos e centros de pesquisa instalados em praticamente todo o território nacional e que poderiam receber apoio com vistas à recuperação da capacitação técnica e à reorientação das diretrizes e estratégias organizacionais.

O objetivo central desse processo é induzir a instituição a definir claramente seus clientes e seu mercado, bem como as oportunidades para sua atuação e nesse sentido aparelhar-se para o cumprimento de novos papéis.

O Ministério da Ciência e Tecnologia dispõe atualmente de novos e importantes instrumentos de fomento, como os Fundos Setoriais e a reformulação dos programas tradicionais, alguns reforçados no Orçamento da União, bem como os instrumentos de incentivo fiscal e de risco tecnológico. Certamente esta nova estrutura de fomento trará resultados imediatos ao esforço de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia, e exigirá dos Institutos e Centros de P&D considerável capacidade de resposta às demandas industriais potenciais.

O apoio oferecido pelo Programa buscará contribuir, com o apoio de outros agentes (governos locais, setores da indústria e da agropecuária e serviços de apoio), para a organização e estruturação da prestação de serviços tecnológicos com foco no atendimento da demanda por parte das empresas.

Uma vez definidas a capacidade e a potencialidade dos institutos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e caracterizada a demanda real e potencial por serviços tecnológicos, será possível:

1) Determinar as principais áreas de interesse para a melhoria da infra-estrutura para a prestação de serviços tecnológicos com vistas à incorporação de inovação tecnológica de produto, processo e gestão nas empresas;

2) Definir as ações do Programa tendo como base projetos de desenvolvimento tecnológico, levando em consideração a infra-estrutura preexistente em outros Institutos de P&D, Universidades e Centros Tecnológicos que possam atuar em parceria com as instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
3) Planejar os investimentos e o fluxo de recursos relativos aos financiamentos reembolsáveis e não-reembolsáveis, considerando os instrumentos de política tecnológica disponíveis e a serem disponibilizados.

Considerando-se que as atividades compreendidas no âmbito dos serviços tecnológicos são elementos importantes no comércio internacional de produtos e serviços, e que a infra-estrutura dos institutos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico pode ser modernizada no sentido de melhor atender à demanda por desenvolvimento de produtos e serviços, pretende-se apoiar as seguintes ações:
1) Complementação e modernização da infra-estrutura laboratorial dos Institutos de P&D e Centros Tecnológicos;
2) Capacitação técnica e gerencial;
3) Ampliação da infra-estrutura laboratorial no sentido da incorporação de novos serviços tecnológicos;
4) Ampliação do escopo de atividades e estabelecimento de parcerias estratégicas no País e no exterior que favoreçam a participação da sua clientela no comércio internacional.

Atuando segundo tais diretrizes, os institutos de P&D e centros tecnológicos deverão objetivar o aumento da sua capacidade de incorporação dos avanços da ciência e da tecnologia no sentido de dar suporte à melhoria da competitividade e da capacidade de inovação das empresas em suas áreas de atuação.

OBJETIVOS

O objetivo deste componente do Subprograma Serviços Tecnológicos para P,D&E é apoiar projetos específicos visando à modernização e ao fortalecimento das instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, para que possam contribuir de forma efetiva e sistemática para a melhoria da qualidade, produ-

tividade e competitividade das empresas, contribuindo simultaneamente para a redução das desigualdades regionais no país.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Enfatizar a atuação das instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, no sentido de fortalecer seus vínculos com o setor produtivo, atendendo mais adequadamente às demandas de sua região de influência;
- Capacitar dirigentes e técnicos das instituições para uma atuação indutora, principalmente como difusores de novas tecnologias e práticas gerenciais, com foco no atendimento das necessidades do setor produtivo;
- Contribuir para a estruturação nas instituições de grupos que atuem na comercialização e transferência de tecnologias para as empresas;
- Consolidar nas instituições competências em Tecnologia Industrial Básica;
- Fortalecer a capacitação das instituições para a solução de problemas tecnológicos das micro e pequenas empresas com rapidez, agilidade e confiabilidade, atuando em consonância com os sistemas existentes de atendimento às empresas;
- Capacitar as instituições para que implementem mecanismos de gestão do conhecimento, baseados nas competências e habilidades internas e nas informações oriundas do meio externo;
- Promover a busca da excelência nas práticas de gestão das instituições;
- Contribuir para a adoção de novas configurações jurídicas para os institutos e centros de P&D, com vistas a facilitar a participação dos setores produtivos na composição de suas receitas e gestão.

AÇÕES PROPOSTAS

1. Reorientação Estratégica e Modernização Gerencial

- Avaliação das práticas de gestão atuais dos institutos e centros de P,D&E e identificação de oportunidades para melhorias;
- Identificação das melhores práticas de gestão em outras instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (*benchmarking*) e adequação dessas práticas à realidade de cada instituição participante do Programa;

- Elaboração e implementação de planos de melhoria nas instituições, visando à solução dos problemas detectados;
- Identificação de oportunidades de desenvolvimento tecnológico e de serviços nos mercados locais;
- Capacitação dos dirigentes e coordenadores de projetos nas instituições em relação às modernas práticas de gestão.

2. Consolidação de Competências Básicas

- Recuperação, Modernização e Complementação Laboratorial em Áreas Básicas de Atuação:
  Substituição de equipamentos, automação de serviços, climatização, assistência técnica e treinamento.
- Implementação de Laboratórios de Automação Industrial:
  Pesquisa, prestação de serviços e capacitação de RH nas principais áreas da automação industrial.
- Implementação de Laboratórios de Prototipagem Rápida:
  Prestação de serviços e capacitação de RH.
- Criação e Reestruturação de Unidades de Design:
  Atendimento à indústria, disseminação de tecnologias, prospecção tecnológica, sensibilização empresarial.
- Unidades de Inteligência Competitiva:
  Monitoramento tecnológico, prospecção tecnológica, antecipação tecnológica.
- Criação e Reestruturação de Unidades de Assistência Técnica a Empresas:
  Capacitação e reciclagem tecnológica, organização de plataformas, serviços técnicos a empresas, unidades volantes.
- Reorganização dos Serviços de Informação Tecnológica:
  Integração institucional, relações com o mercado, pesquisa associada, fornecimento de informações para empresas.
- Cooperação Técnica Nacional e Internacional:
  Organização de redes de articulação com entidades congêneres do País e do exterior; programas de estágios supervisionados; missões técnicas com participação de empresas.

PROGRAMAÇÃO ANUAL DE INVESTIMENTOS (EM R$ 1.000/ANO)

Apresenta-se, a seguir, uma estimativa de Orçamento em bases anuais, considerando, para fins de dimensionamento, o apoio a cerca de 15 instituições por ano, conforme explicitado a seguir.

Prevê-se o apoio a projetos com duração de cerca de dois anos, de modo a que a partir do segundo ano do Subprograma cerca de 30 instituições estejam conduzindo seus projetos, em diferentes estágios.

MODERNIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE P,D&E	16.500

a) Modernização Gerencial e Reestruturação Organizacional

b) Modernização Laboratorial

c) Organização de Plataformas com o Setor Produtivo Local, Universidades e Centros de Pesquisa

d) Execução de Atividades de Extensão Tecnológica nas Empresas

e) Reorganização dos Serviços de Informação Tecnológica e de Orientação Técnica

B. ENTIDADES TECNOLÓGICAS SETORIAIS

INTRODUÇÃO

Com o acirramento do processo competitivo em nível internacional compreendendo as dimensões interna e externa do comércio, as empresas passaram a perseguir soluções de caráter mais geral, a cada dia com maior intensidade, e em colaboração com os seus pares, que, até há pouco tempo, eram tratados exclusivamente como competidores.

Neste sentido, passou-se a acreditar que a organização de núcleos dedicados a estudar e propor soluções tecnológicas – de gestão, de produção e de produto –, de um ponto de vista setorial e não caso a caso, não só formaria uma nova cultura tecnológica, como também capacitaria novos interlocutores que atuariam na identificação das necessidades relativas ao desenvolvimento de uma nova base tecnológica para a indústria nacional, mais adequada aos arranjos em parceria e às atividades de pesquisa tecnológica pré-competitiva.

Com o intuito de apoiar o esforço empresarial brasileiro com vistas à identificação e implantação de atividades que favorecessem o processo de inovação e complementarmente dos processos de gestão tecnológica, dos programas de qualidade e conservação do meio ambiente e das ações ligadas à Tecnologia Industrial Básica, o MCT lançou o Programa de Entidades Tecnológicas Setoriais – ETS.

Em 1997, o MCT lançou o primeiro edital para apoio à constituição de Entidades Tecnológicas Setoriais, tendo recebido 28 propostas das quais dez foram selecionadas para receberem recursos destinados aos procedimentos iniciais para a implantação deste tipo de núcleo.

Os projetos então selecionados foram apresentados por entidades das áreas de Cerâmica; Ensaios Não-Destrutivos; Eletroeletrônica; Química; Metalurgia e Materiais; Polímeros e Plásticos; Agroindústria; Laticínios; e Mármores e Granitos.

O MCT está em vias de iniciar um segundo projeto piloto, para aperfeiçoar o modelo e atender a demandas reveladas no primeiro edital. Entretanto, a idéia é incluir essa linha no escopo do presente Programa pelas diversas razões já apontadas e com base nas referências apresentadas a seguir.

CONCEITOS

A definição do papel mais adequado para uma ETS tem sido objeto de debates a partir de 1992, quando grupos formados por representantes das indústrias e de setores do Governo ligados ao desenvolvimento tecnológico iniciaram a procura do desenho mais apropriado para entidades que, ligadas à produção industrial, buscassem, setorialmente ou por especialização, respostas para os problemas tecnológicos em pauta.

Nessa época o Comitê Temático de Ciência e Tecnologia, da Comissão Empresarial de Competitividade (CEC), elaborou documento no qual explicitava que para a ETS os papéis de "descentralizar em direção aos setores (complexos industriais) e articular o meio empresarial privado e as instituições de ciência e tecnologia são as opções estratégicas para aumentar a eficácia da infra-estrutura tecnológica brasileira, em particular nas áreas de Normalização Técnica, Certificação da Qualidade, Ensaios, Informação Tecnológica e Pesquisa Cooperativa".

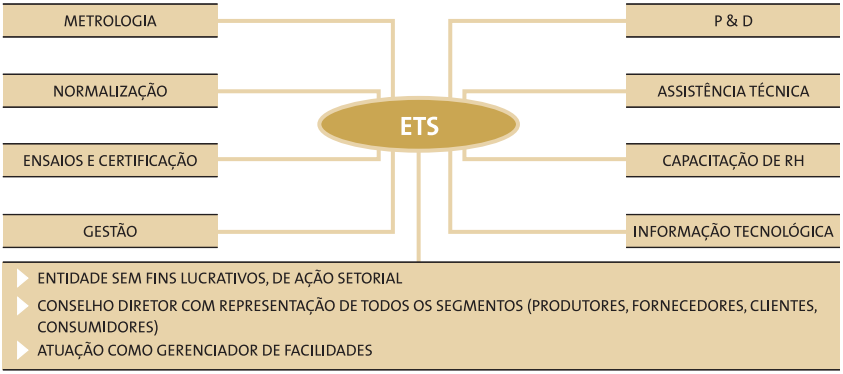
Nesse contexto, uma ETS deverá ser uma organização civil, sem fins lucrativos que, em nome de um determinado setor industrial, de âmbito nacional ou

regional, ou ainda desenvolvendo atividades tecnológicas de abrangência setorial, venha a exercer a gestão das ações direcionadas para a inovação tecnológica, para o aumento da competitividade industrial, para as questões da Qualidade e de Tecnologia Industrial Básica e, também, atentando para as questões inerentes à ampliação das alternativas de mercado de trabalho e da preservação da qualidade de vida. O principal papel de uma ETS é, portanto, atuar como gestora e indutora do processo de geração, domínio e absorção da tecnologia necessária para a competitividade de um determinado setor industrial.

O Quadro XIV ilustra o escopo de atuação de uma ETS, observando-se que esta se caracteriza como um instrumento, às vezes virtual, de gerenciamento de um conjunto de facilidades e serviços de interesse de um dado setor da economia.

QUADRO XIV

Entidades Tecnológicas Setoriais



A idéia central – buscar o incremento da competitividade do setor como trampolim para o aumento do desempenho no mercado por parte de cada empresa – efetivamente tem sua origem na formação dos blocos econômicos. Esse tema atualmente é tratado em nível regional, como acontece, por exemplo, na Comunidade Européia, no NAFTA e, mesmo que de forma ainda incipiente, no MERCOSUL.

A diversificação e o crescimento das cadeias produtivas, assim como a influência de condicionantes como a ISO 9000 e a ISO 14000 fazem com que uma

empresa, para se desenvolver e se manter na liderança do seu segmento industrial, deva considerar de forma estratégica o ambiente tecnológico em que se encontra inserida.

O PAPEL DAS ETS

As Entidades Tecnológicas Setoriais são sociedades civis, sem fins lucrativos, que exercem uma ou mais das seguintes atividades, vinculadas a um setor empresarial ou a uma área técnica[3]:

a) gestão de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, optando sempre que possível pelos projetos cooperativos ou estabelecendo parcerias;
b) estímulo e promoção de processos de transferência de tecnologia para ou entre empresas do setor, especialmente aquela gerada no país;
c) coordenação da prestação de serviços técnicos e tecnológicos por parte de diferentes laboratórios e organismos técnicos, onde a ETS funcionaria como uma coordenadora virtual de uma rede de serviços, conferindo-lhe lógica sistêmica, de interesse setorial;
d) coordenação da elaboração de propostas de Normas Técnicas, de interesse de empresas e setores a que se dedica a ETS, a serem levadas para foros especializados, como a ABNT e através dessa à ISO/IEC;
e) apoio e coordenação de projetos de Metrologia para o setor (aplicações industriais da metrologia);
f) coordenação de programas de formação de Recursos Humanos;
g) operacionalização de Bancos de Dados sobre informações estratégicas para negócios e sobre inovação e tecnologia, promovendo a difusão das informações para o setor;
h) coordenação de programas de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental para o setor;
i) organização de eventos, simpósios, exposições, etc.;
j) organização e estabelecimento de formas de cooperação com as entidades representativas dos consumidores.

3. Exemplo típico de entidade atuante em "área técnica" seria a Fundação Brasileira de Tecnologia de Soldagem (FBTS), que presta serviços tecnológicos aos usuários de soldagem e tem, portanto, atuação matricial.

AÇÕES PROPOSTAS

As ações para o estímulo à consolidação e operação de Entidades Tecnológicas Setoriais devem ser divididas em dois tipos:

- as de indução, para a criação ou organização de novas entidades com base em pré-condições verificadas nos setores (por exemplo, através de escopos definidos no âmbito dos foros de competitividade), principalmente através de editais, mas também por encomenda;
- as de consolidação de entidades existentes, cuja atuação pode ser enfatizada para o escopo de ação das ETS. Nesse caso, o apoio pode ser direto em situações de interesse estratégico ou mediante concorrência através de editais.

A implementação tanto do programa quanto do conceito e aplicabilidade da ETS no setor empresarial será efetuado com base nas seguintes atividades:

- proposição para as Agências competentes de um programa de bolsas para a contratação, por tempo limitado, de especialistas que venham a contribuir na organização para cada setor das atividades de desenvolvimento tecnológico, bem como no planejamento e implantação das atividades pertinentes à ETS (não dimensionada na presente proposta);
- implantação de uma linha de fomento para o financiamento de programas coletivos na área da Tecnologia Industrial Básica, para as indústrias de determinado setor com ETS organizada;
- fomento de projetos de desenvolvimento tecnológico na fase pré-competitiva, apresentados por uma ETS, ou por um conjunto de indústrias de um determinado setor, nos moldes do apoio dado para a indústria de pequeno e médio porte americana pelo SBIR – Small Business Innovation Research;
- articulação e efetivação de mecanismos de apoio à organização de mostras, congressos e eventos ligados à expansão da base tecnológica de determinado setor;
- elaboração, em articulação com os setores e ainda com os foros de competitividade, de editais para o apoio sistemático e continuado às ETS;
- organização e construção de *site* sobre e para as ETS, privilegiando a busca e oferta de serviços e projetos tecnológicos.

PROGRAMAÇÃO ANUAL DE INVESTIMENTOS (EM R$ 1.000/ANO)

ESTÍMULO À CONSTITUIÇÃO DE ETS	5.200

a) Apoio à Realização e Estudo da Viabilidade Técnica e Econômica – EVTE

b) Apoio à Organização de Plataformas em cada Setor Apoiado

c) Apoio à Consolidação das ETS (Equipamentos, Assistência Técnica, Projetos Cooperativos)

d) Apoio à Implantação de Serviços Tecnológicos às Empresas

e) Apoio à Consolidação de Parcerias Estratégicas com Centros de P&D e Entidades Especializadas do País e do Exterior

C. ORÇAMENTO PARA INFRA-ESTRUTURA DE P,D&E

O orçamento para o desenvolvimento da infra-estrutura de P,D&E, apresentado a seguir, detalha o nível de investimentos anuais. O detalhamento dos investimentos por área, que atinge o montante de R$ 21,7 milhões/ano, encontra-se expresso em mil reais.

ORÇAMENTO ANUAL PARA INFRA-ESTRUTURA DE P,D&E

1. INSTITUIÇÕES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO — 16.500

- MODERNIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE P,D&E

a) Modernização Gerencial e Reestruturação Organizacional

b) Modernização Laboratorial

c) Organização de Plataformas com o Setor Produtivo Local, Universidades e Centros de Pesquisa

d) Execução de Atividades de Extensão Tecnológica junto às Empresas

e) Reorganização dos Serviços de Informação Tecnológica e de Orientação Técnica

2. ENTIDADES TECNOLÓGICAS SETORIAIS — 5.200

- ESTÍMULO À CONSTITUIÇÃO DE ETS

a) Apoio à Realização e Estudo da Viabilidade Técnica e Econômica – EVTE

b) Apoio à Organização de Plataformas em cada Setor Apoiado

c) Apoio à Consolidação das ETS (Equipamentos, Assistência Técnica, Projetos Cooperativos)

d) Apoio à Implantação de Serviços Tecnológicos às Empresas

e) Apoio à Consolidação de Parcerias Estratégicas com Centros de P&D e Entidades Especializadas do País e do Exterior

TOTAL DE P,D&E — 21.700

O Quadro a seguir consolida o orçamento detalhado nos itens precedentes e oferece uma programação gradativa de investimentos. Mais uma vez destaca-se que a definição de fontes deverá ser objeto de decisão do MCT, oportunamente.

ORÇAMENTO CONSOLIDADO

PROGRAMA TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA E SERVIÇOS TECNOLÓGICOS PARA A INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE

R$ 1.000,00/ano

SUBPROGRAMAS	REC. ANUAIS	ANO 1 (60%)	ANO 2 (80%)	ANO 3 e Seguintes (100%)
1. Infra-Estrutura de TIB	40.000	24.000	32.000	40.000
■ Fomento à Infra-Estrutura de TIB				
2. Serviços Tecnológicos para P,D&E	21.700	13.020	17.360	21.700
■ Institutos e Centros de P,D&E	16.500	9.900	13.200	16.500
■ Entidades Tecnológicas Setoriais	5.200	3.120	4.160	5.200
TOTAL	61.700	37.020	49.360	61.700

Siglas

ABCQ	Associação Brasileira para o Controle da Qualidade
ABIMAQ	Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
ABIPTI	Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADPIC/TRIPS	Acordo sobre Aspectos de Direito da Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio/Trade Related Aspects of Intellectual Property Measures
AEB	Agência Espacial Brasileira
ALCA	Área de Livre Comércio das Américas
AMN	Associação MERCOSUL de Normalização
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIPM	Bureau Internationale des Poids et Mésures
BSI	British Standards Institution
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBC	Comitê Brasileiro de Certificação
CBM	Comitê Brasileiro de Metrologia
CB	Comitês Brasileiros de Normalização
CBTC	Comitê de Coordenação de Barreiras Técnicas ao Comércio
CCAB	Comitê Codex Alimentarius do Brasil
CEC	Comissão Empresarial de Competitividade
CETEC	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CGPM	Conférence Générale des Poids et Mésures
CIPM	Comité Internationale des Poids et Mésures
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNEN/IRD	Comissão Nacional de Energia Nuclear / Instituto de Radioproteção e Dosimetria
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNN	Comitê Nacional de Normalização
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CONACRE	Comitê Nacional de Credenciamento
CONMETRO	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
COPANT	Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas
ECIB	Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETS	Entidades Tecnológicas Setoriais
EVTE	Estudo da Viabilidade Técnica e Econômica
FBTS	Fundação Brasileira de Tecnologia de Soldagem
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNDO VERDE-AMARELO	Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação
GANA	Grupo de Apoio à Normalização Ambiental
GATT	Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio / General Agreement on Tariffs and Trade
GNAM	Grupo de Negociação de Acesso a Mercados da ALCA
HACCP	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle/Hazard Analysis and Critical Control Points
IAF	International Accreditation Forum
IATA	Associação Internacional de Transporte Aéreo
IBGM	Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IBQN	Instituto Brasileiro da Qualidade Nuclear
ICAO-OACI	Organização de Aviação Civil Internacional / International Civil Aviation Organization
IEC	International Eletrotechnical Commission
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
ILAC	International Laboratory Accreditation Cooperation
INCQS	Instituto Nacional de Controle da Qualidade na Saúde
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
INPM	Instituto Nacional de Pesos e Medidas
INT	Instituto Nacional de Tecnologia
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISO	International Organization for Standardization
ITAL	Instituto de Tecnologia de Alimentos
ITU	International Telecomunication Union
LAREN	Laboratório Associado Detentor de Referência Metrológica Nacional
LNM	Laboratório Nacional de Metrologia
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MIC	Ministério da Indústria e do Comércio
MNPQ	Messen, Normen, Prüfen, Qualität (Medidas, Normas, Ensaios e Qualidade)
MRA	Acordos de Reconhecimento Mútuo / Mutual Recognition Agreement
MRE	Ministério das Relações Exteriores
NBR	Normas Técnicas Brasileiras
NIST	National Institute of Standards and Technology
NUTEC/CE	Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará
OCC	Organismos de Certificação Credenciado
OEA	Organização dos Estados Americanos
OIML	Organização Internacional de Metrologia Legal
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMI/IMO	Organização do Transporte Marítimo Internacional / International Maritime Organization
ON/DSHO	Observatório Nacional/Departamento do Serviço da Hora
ONS	Organismos de Normalização Setorial
OSTI	Organismos de Supervisão Técnica Independente
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento

P, D&E	Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBQP	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade
PCDT	Programa de Apoio à Competitividade e Difusão Tecnológica
PCT	Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes
PEGQ	Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade
PNM	Plano Nacional de Metrologia
PROSSIGA	Programa de Informação e Comunicação para a Pesquisa
PTB	Physikalisch Technische Bundesanstalt
RBC	Rede Brasileira de Calibração
RBLE	Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios
RHAE	Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas
RNML	Rede Nacional de Metrologia Legal
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENAI/CETEMO	Centro de Tecnologia em Mobiliário do SENAI
SENAI/CETIQT	Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil do SENAI
SENAITEC	Centros Nacionais de Tecnologia do SENAI
SI	Sistema Internacional de Unidades
SINCESPAÇO	Sistema Nacional de Certificação na Área Espacial
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
SPI	Sistema da Propriedade Industrial
STI	Secretaria de Tecnologia Industrial
TBT	Acordo de Barreiras Técnicas ao Comércio, da OMC / Technical Barriers to Trade Agreement
TECPAR	Instituto de Tecnologia do Paraná
TIB	Tecnologia Industrial Básica
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos

Bibliografia

DIAS, José Luciano de Mattos – Medida, Normalização e Qualidade – Aspectos da História da Metrologia no Brasil – INMETRO e Fundação Getúlio Vargas – 1998

FELIX, Júlio César – A Metrologia no Brasil – Ed. Qualitymark, 1995

FLEURY, Afonso C. e FLEURY, Maria Tereza Leme – Aprendizagem e Inovação Organizacional – Ed. Atlas, 1995

FONSECA, Renato; Carvalho Jr., Mário C. [et al.] – Barreiras Externas às Exportações Brasileiras. – FUNCEX, 1999

ISO – Internacional Organization for Standardization – Certification and Related Activities – ISO, 1992

SOUZA, Reinaldo Dias Ferraz de – Tecnologia Industrial Básica como fator de Competitividade – Revista Parcerias Estratégicas nº 8, maio de 2000 (Pg.103-126)

TEBOUL, James – Gerenciando a Dinâmica da Qualidade – Ed. Qualitymark, 1991

WILSON, John S.; GODFREY, John M.; SEVCIK, Patrick – Standards, Conformity Assessment, and Trade – Into the 21st Century – National Research Council, EUA – National Academy Press, Washington/DC, 1995

WOMACK, James; JONES, Daniel T.; e ROOS, Daniel – A Máquina que mudou o mundo – Massachussets Institute of Technology – Ed. Campus, 1992

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo